

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN 3D *PAGEFLIP*
PROFESSIONAL BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

YOSITA PERMATA SARI

NPM: 1511090156

Jurusan: Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN 3D *PAGEFLIP*
PROFESSIONAL BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

YOSITA PERMATA SARI

NPM: 1511090156

Jurusan: Pendidikan Fisika

**Pembimbing I
Pembimbing II**

**: Dr. H. Jamal Fakhri, M. Ag
: Sri Latifah, M. Sc**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1440 H/2019 M**

ABSTRAK

Untuk mewujudkan pembelajaran yang menarik perlu dikembangkannya media pembelajaran, salah satu media pembelajaran yang menarik adalah LKPD Elektronik. LKPD Elektronik yang dikembangkan yaitu dengan penggambaran contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari, sehingga media pembelajaran yang dikembangkan berbasis Literasi Sains untuk peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran LKPD Elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains melalui hasil dari validasi ahli serta mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model ADDIE. Subjek penelitian yang terlibat terdiri dari ahli (ahli materi dan ahli media) dan peserta didik kelas XI SMA. Ahli memberikan penilaian terhadap tingkat kevalidan materi dan kesesuaian desain LKPD Elektronik, sedangkan pendidik dan peserta didik menilai tingkat Kemenarikan LKPD Elektronik yang dikembangkan oleh peneliti.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah kelayakan LKPD Elektronik. Berdasarkan penilaian ahli dikriteriakan sangat layak, dengan persentase validasi ahli materi 86% dan ahli media 94% . Pendidik dan peserta didik memberikan respon positif terhadap kemenarikan LKPD Elektronik sebagai media pembelajaran, dengan persentase respon pendidik 89 %, uji kelompok kecil 86%, dan uji lapangan 85% dikategorikan sangat menarik. Pengembangan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis Literasi Sains sangat layak dan mendapatkan respon positif untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: Literasi sains, 3d *pageflip profesional*.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, B. Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN
3D PAGEFLIP PROFESSIONAL BERBASIS
LIETERASI SAINS PADA MATERI GELOMBANG
BUNYI**

Nama Mahasswa : **Yosita Permata Sari**

NPM : **1511090156**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyah dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Dr. H. Jamal Fakhri, M. Ag

NIP. 196301241991031002

Pembimbing II,

Sri Latifah, M. Sc

NIP. 197903212011012003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

Dr. Yuberti, M. Pd.

NIP. 19770920 2006042 011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703289

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN 3D PAGEFLIP PROFESSIONAL BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI GELOMBANG BUNYI”** disusun oleh, **Yosita Permata Sari**, NPM: 15110901565 program studi **Pendidikan Fisika**, telah di Ujikan dalam sidang Munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/ Tanggal: Selasa/ 24 September 2019.

TIM PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd. (.....)

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, M. Sc. (.....)

Pembahas Utama : Irwandani, M. Pd. (.....)

Pembahas Pendamping I : Dr. H. Jamal Fakhri, M. Ag. (.....)

Pembahas Pendamping II : Sri Latifah, M. Sc. (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd.

NIP. 19640828198803 2 002

MOTTO

الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٥٤﴾

Artinya : Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. (QS. Al- Alaq: 04)

قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرُ مِنْ رَبِّكُمْ ۖ فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ ۖ وَمَنْ عَمِيَٰ فَعَلَيْهَا ۚ وَمَا أَنَا

عَلَيْكُمْ بِحَفِيفٍ ﴿٥٥﴾

Artinya : Sesungguhnya Telah datang dari Tuhanmu bukti-bukti yang terang; Maka barangsiapa melihat (kebenaran itu)[496], Maka (manfaatnya) bagi dirinya sendiri; dan barangsiapa buta (Tidak melihat kebenaran itu), Maka kemudharatannya kembali kepadanya. dan Aku (Muhammad) sekali-kali bukanlah pemelihara(mu).(QS. Al- An'am: 104)

PERSEMBAHAN

Dengan mengharap ridho Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya serta sholawat tanda cinta kepada Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan dengan serendah hati Skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Masidik dan Ibunda Juniarti yang telah membesarkan, membimbing, dan mengasuh peneliti dengan penuh kasih sayang, serta selalu mendukung dan mendo'akan peneliti agar terwujud cita-cita yang mulia.
2. Adikku tersayang, Dwi Susdar Jati yang selalu memberikan semangat kepada peneliti.
3. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti Nama Yosita Permata Sari, dilahirkan pada tanggal 08 Agustus 1997, di Tanjung Karang, Bandar Lampung, anak Pertama dari 2 bersaudara. buah cinta dari pasangan bapak Masidik dan Ibu Juniarti.

Peneliti mengemban pendidikan formal dimulai dari TK Ar-Raudah pada tahun 2002 selama setahun. Setelah itu peneliti melanjutkan pendidikan SD pada tahun 2003 di SDN 02 Suka Jawa Bandar Lampung, kemudian di jenjang SMP pada tahun 2009 di MTs Diniyyah Putri Lampung. Setelah lulus peneliti melanjutkan pendidikan selanjutnya pada tahun 2012 di MA Diniyyah Putri Lampung. Tahun 2015 peneliti melanjutkan studi di UIN Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, jurusan Pendidikan Fisika. Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilakukan oleh peneliti yaitu di daerah Sukabaru, Penengahan Lampung Selatan dan PPL peneliti dilaksanakan di MTs Masyariqul Anwar Bandar Lampung.

Bandar Lampung, 17 September 2019

Yang Membuat

Yosita Permata Sari

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayahnya maka peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK DENGAN 3D PAGEFLIP PROFESSIONAL BERBASIS LITERASI SAINS PADA MATERI GELOMBANG BUNYI”** ini. Shalawat beserta salam semoga selalu senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya yang senantiasa menjadi uswatun hasanah bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan studi stara satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam studi pendidikan.

Dalam penulisan skripsi ini peneliti tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian studi dan skripsi. Dengan kerendahan hati peneliti sampaikan salam hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Ibu Dr. Yuberti, M. Pd selaku Ketua Jurusan Prodi Prodi Pendidikan Fisika
3. Bapak Dr. H. Jamal Fakhri, M. Ag selaku pembimbing I, Ibu Sri Latifah, M. Sc selaku Pembimbing II, Bapak Irwandani, M. Pd selaku Penguji

Utama, Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku ketua siding serta Bapak Aji Dian Yusandik, M. Sc selaku Sekretaris.

4. Kepala sekolah, guru, karyawan, dan peserta didik SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung Dan MA Swasta Diniyyah Putri Lampung telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
5. Bapak Ajo Dian Yusandika, M.Sc, Ibu Happy Komikesari, M. Si yang telah meluangkan waktu untuk menjadi ahli materi untuk menilai produk yang dikembangkan peneliti.
6. Ibu Dr. Yuberti, M. Pd, M.Pd, Bapak Irwandani, M.Pd, Ibu Welly Anggraeni, M. Si yang telah meluangkan waktu untuk menjadi ahli media untuk menilai produk yang dikembangkan peneliti.
7. Staf dan karyawan UIN Raden Intan Lampung khususnya dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
8. Sahabat-sahabatku kelompok KKN 204, dan PPL MTs Masyariqul Anwar, fisika B angkatan 2015 serta sahabat-sahabat yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kerjasamanya selama ini.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini dan studi peneliti.

Semoga ketulusan dan kebaikan semuanya diberikan pahala yang melimpah oleh Allah SWT.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang peneliti miliki. Maka dari itu

kepada para pembaca hendaknya dapat memaklumi, dan peneliti berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Bandar Lampung, September 2019
Peneliti

YOSITA PERMATA SARI
NPM. 1511090156



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	III
PERSETUJUAN	IV
PENGESAHAN	V
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN	VII
RIWAYAT HIDUP	VIII
KATA PENGANTAR	IX
DAFTAR ISI	XII
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR	XVI
DAFTAR GRAFIK	XVII
DAFTAR LAMPIRAN	XVIII

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	12
F. Manfaat Penelitian	12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengembangan Media	14
B. Acuan Teoritik	18
1. Media Pembelajaran	
a. Pengertian Media Pembelajaran	18
b. Jenis-jenis Media Pembelajaran.....	19
c. Ciri-Ciri Media Pembelajaran	20
d. Manfaat Media Pembelajaran	21
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	
a. Pengertian LKPD.....	22
b. Tujuan Dan Fungsi LKPD.....	23
c. Syarat LKPD Yang Baik	24
d. Unsur-Unsur LKPD	27
e. Langkah-Langkah Aplikatif Membuat LKPD.....	28
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik.....	29
4. Literasi Sains	
a. Pengertian Literasi Sains.....	32
5. Materi	

a. Pengertian Gelombang Bunyi	40
b. Karakteristik Gelombang Bunyi	43
c. Sumber Bunyi.....	49
6. Penelitian Yang Relevan	53
7. Desain Model	57

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	58
B. Karakteristik Sasaran Penelitian	58
C. Pendekatan dan Metode Penelitian	59
D. Langkah-Langkah Pengembangan Media	
1. Penelitian Awal atau Pendahuluan (<i>Analysis</i>)	59
2. Perencanaan Pengembangan Media (<i>Design</i>)	60
a. Pengkajian Materi	61
b. Perancangan Produk	61
3. Validasi, Evaluasi dan Revisi	
a. Validasi Media (<i>Development</i>)	67
b. Evaluasi Media (<i>Implementation</i>)	68
c. Revisi Media	70
4. Implementasi Media dan <i>Evaluation</i>	71
5. Pengumpulan Data dan Analisis Data	
a. Pengumpulan Data	72
b. Analisis Data	75

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Hasil Analisis (<i>Analysis</i>)	81
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	84
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	
a. Validasi Produk LKPD Elektronik.....	88
1) Validasi Ahli Materi	89
2) Validasi Ahli Media	90
b. Hasil Revisi Media LKPD Elektronik.....	92
1) Hasil Validasi Ahli Materi	92
2) Hasil Validasi Ahli Media	93
4. Tahap Implementasi Media (<i>Implementation</i>)	95
a. Uji Telaah Pakar	96
b. Uji Coba Kelompok Kecil	97
c. Uji Coba Lapangan	99
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	101
B. Pembahasan	101
1. Hasil Validasi Produk Ahli Materi	103
2. Hasil Validasi Produk Ahlli Media	104
3. Uji Telaah Pakar	105
4. Uji Coba Produk	105

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	109
B. Saran	110

DAFTAR PUSTAKA	112
-----------------------------	------------

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Laju Bunyi Dalam Beberapa Material	46
Tabel 3.1	Daftar Tim Validasi Produk	68
Tabel 3.2	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	72
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	74
Tabel 3.4	Kriteria Interpretasi Kelaayakan	77
Tabel 3.5	Kriteria Interpretasi Kelaayakan	80
Tabel 4.1	Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	89
Tabel 4.2	Hasil Penilaian Ahli Media	91
Tabel 4.3	Data Saran Dari Ahli Materi	93
Tabel 4.4	Data Saran dari Ahli Media	94
Tabel 4.5	Presentase Hasil Rekapitulasi Uji Telaah Pakar	96
Tabel 4.6	Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil	98
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil Presentase Uji Coba Lapangan	99



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tahapan Pengembangan Model ADDIE	15
Gambar 2.2 Langkah-Langkah Model ADDIE	16
Gambar 2.3 Proses USG	43
Gambar 2.4 Mobil Polisi Sedang Berjalan Melewati Pengamat	45
Gambar 2.5 Nada Dasar	49
Gambar 2.6 Nada Atas Pertama	50
Gambar 2.7 Nada Atas Kedua.....	51
Gambar 2.8 Hubungan Antara Panjang Gelombang	51
Gambar 2.9 Frekuensi Pada Pipa Organa Terbuka	52
Gambar 3.10 Frekuensi Pada Pipa Organa Tertutup.....	53
Gambar 3.1 Tampilan Awal Saat Membuka Aplikasi 3d	63
Gambar 3.2 Tampilan Jendela <i>Project Type</i>	63
Gambar 3.3 Tampilan Jendela Import Pdf	64
Gambar 3.4 Tampilan Awal Project	65
Gambar 3.5 Tampilan Jendela Edit Page	65
Gambar 3.6 <i>Apply Change</i>	66
Gambar 3.5 Publish Hasil Dalam Berbagai Format.....	67
Gambar 4.1 Desain Cover LKPD Elektronik	84
Gambar 4.2 Konsep Materi Bentuk <i>Microsoft Word</i>	85
Gambar 4.3 Mengubah Format File Menjadi Bentuk Pdf	85
Gambar 4.4 Mengedit Video Dengan <i>Movie Maker</i>	86
Gambar 4.5 Mengubah Format Music Dalam Bentuk WAV	86
Gambar 4.6 Membuat Soal Evaluasi	86
Gambar 4.7 Import Pdf Materi Gelombang Bunyi	87
Gambar 4.8 Tampilan Awal Setelah Import Ke 3d	87
Gambar 4.9 Proses Pengeditan Dengan Navigasi	88

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Presentase Penilaian Ahli Materi	90
Grafik 4.2 Presentase Penilaian Ahli Materi	92
Grafik 4.3 Presentase Hasil Penilaian Uji Telaah Pakar	97
Grafik 4.4 Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil	99
Grafik 4.5 Rekapitulasi Hasil Presentase Uji Coba Lapangan	100



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1	Kisi-Kisi Angket Pra Penelitian	118
Lampiran 2	Angket Pra Penelitian	122
Lampiran 3	Instrumen Tes Pra Penelitian	127
Lampiran 4	Hasil Pra Penelitian	131
Lampiran 5.1	Kisi- Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	135
5.2	Instrumen Validasi Ahli Materi.....	138
Lampiran 6.1	Kisi-kisi instrumen Validasi Ahli Media.....	141
6.2	Instrumen Validasi Ahli Media	143
Lampiran 7.1	Kisi-kisi Uji Telaah Pakar	147
7.2	Instrumen Uji Telaah Pakar	152
Lampiran 8.1	Kisi-kisi Instrumen Respon Peserta Didik	153
8.2	Instrumen Respon Peserta Didik	156
Lampiran 9	Hasil Validasi Ahli Materi.....	159
Lampiran 10	Hasil Validasi Ahli Media	162
Lampiran 11	Hasil Uji Telaah Pakar	165
Lampiran 12	Hasil Uji Coba Kelompok Kecil.....	167
Lampiran 13	Hasil Uji Coba Lapangan	168
Lampiran 14	Dokumentasi	170

Surat Menyurat

Nota Dinas Pembimbing I
 Nota Dinas Pembimbing II
 Surat Pernyataan Teman Sejawat
 Surat Pra Penelitian
 Surat Tugas Seminar Proposal
 Pengesahan Seminar Proposal
 Surat Konsultasi
 Surat Permohonan Penelitian
 Surat Balasan Penelitian
 Surat Penelitian
 Surat Tugas Validasi
 Berita Acara Validasi
 Surat Keterangan Bebas Plagiat
 Surat Penyerahan Jurnal

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada masa globalisasi, kehidupan manusia dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ada banyak masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari, untuk menyelesaikannya perlu informasi-informasi ilmiah.¹ Sains dalam artian umum yaitu pengetahuan yang berkaitan secara sistematis tentang struktur fenomena alam.² Proses di dalam sains memiliki makna kegiatan ilmiah yang memiliki fungsi untuk mendeskripsikan fenomena alam sehingga diperoleh produk sains berupa fakta, prinsip, hukum dan teori. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa sains sebagai ilmu dasar memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung ilmu pengetahuan dan teknologi.³

Drastisnya kemajuan sains di abad 21 mengharuskan kita selaku tenaga pendidik bekerja keras menyesuaikan diri pada segala aspek kehidupan. Salah satu cara untuk menyikapi rintangan di abad 21 yaitu “melek sains” (*science literacy*).⁴ Melek sains atau literasi sains sebagai kemampuan untuk kreatif memanfaatkan ilmu pengetahuan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari

¹ M I S Putra, W Widodo, and B Jatmiko, ‘The Development Of Guide Inquiry Science Learning Materials To Improve Science Literacy Skill Of Prospective Mi Teacher’, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5.1 (2016) <<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5794>>.h. 83

² Nana Nurjannati, M Rahmad, and Mitri Irianti, ‘Development of E-Module Based on Science Literacy in Electromagnetic Radiation Lesson’, *Jurnal Online Mahasiswa*, 4.2 (2017).h. 3

³ Mufida Nofiana and Teguh Julianto, ‘Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal’, *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9.1 (2018).h.24

⁴ *Ibid.*

untuk memecahkan masalah dengan bukti-bukti ilmiah.⁵ Literasi sains itu sendiri yaitu suatu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dengan bukti-bukti ilmiah. Literasi sains dibedakan dalam 4 domain yaitu sebagai berikut: konten (pengetahuan sains), proses (kompetensi sains), konteks (aplikasi sains) dan, sikap.⁶

Peningkatan kurikulum 2013 mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 32 tahun 2013 tentang standar nasional pendidikan yang memiliki tujuan mempersiapkan masing-masing individu agar memiliki kemampuan sebagai pribadi yang produktif, kreatif, dan efektif serta mampu berkontribusi dalam kehidupan bermasyarakat. Oleh karenanya, pembelajaran sains yang baik seharusnya merupakan pembelajaran yang menerapkan pengaplikasian secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.⁷

Pada tiga tahun sekali OECD secara periodik melakukan *Program for International Student Assessment* (PISA). Literasi sains peserta didik adalah salah satu aspek yang dinilai pada program ini.⁸ Literasi sains cukup mendapatkan perhatian yang besar dari *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) yang menggulirkan PISA sebagai salah satu studi komparasi untuk mengetahui sejauh mana tingkat pengetahuan

⁵ Priit Reiska and others, 'Using Concept Mapping Method For Assessing Students' Scientific Literacy', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177.12 (2015) <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.357>>.h.353

⁶ Mei Dwi Indrawati and Titin Sunarti, 'Pengembangan Instrumen Penelitian Literasi Sains Fisika Peserta Didik Pada Bahasan Gelombang Bunyi Di SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7.1 (2018).h. 16

⁷ Nadia Fitri Insani and Titin Sunarti, 'Keterlaksanaan Model Pembelajaran Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7.2 (2018).h. 150

⁸ Ardian Asyhari and Risa Hartati, 'Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4.2 (2015) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>>.h. 180

tentang literasi sains peserta didik usia 15 tahun.⁹ Hasil dari studi PISA menyatakan bahwa tingkat dari literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah dan dibawah rata-rata OECD. Terakhir kali diukurnya literasi sains pada tahun 2015 menyatakan bahwa rata-rata nilai literasi sains peserta didik Indonesia yaitu 403.¹⁰ Kasus ini seharusnya dapat dijadikan salah satu gambaran bahwa pembelajaran sains di Indonesia masih membutuhkan perbaikan. Beberapa peserta didik di Indonesia bahkan lebih pandai menghafal, tetapi kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya.¹¹ Salah satu penyebab kurangnya literasi sains peserta didik yaitu kurangnya materi ajar atau media pembelajaran yang beredar di Indonesia, jika dibandingkan dengan negara-negara yang lain.

Perkembangan teknologi meningkat secara drastis dan terus berevolusi hingga saat ini, dibuktikan dengan banyaknya inovasi-inovasi yang dibuat oleh manusia. Perkembangan teknologi yang drastis mempengaruhi kehidupan manusia terutama dibidang pendidikan. Namun, pendidikan pula memiliki peranan penting dalam memajukan teknologi.¹² Dunia pendidikan sekarang telah memasuki era teknologi, dimana penggunaan media menjadi alat yang digunakan dalam proses pembelajaran teknologi yang dipakai

⁹ Nugroho and Susilowati, 'Pengembangan Penilaian Literasi Sains Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Dalam Tema Energi', *Journal Of Physics*, 2.6 (2017).

¹⁰ If Indonesia and others, 'Programme For International Student Assesment (PISA) Result From PISA 2105', 2016, pp. 1–8.h.4

¹¹ Nadia Listianingrum, Maridi, and Nonoh Siti Aminah, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains', in *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 2017, XXI.h.179

¹² Beli Riyadi, Chandra Ertikanto, and Agus Suyatna, 'The Analysis And Design Of Guided Inquiry R-Worksheet Based To Develop High Order Thinking Skills', *Internasional Journal Of Research Granthaalayah*, 6.7 (2018) <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1336682>>.h. 5

secara tepat dalam pendidikan dapat mempengaruhi kualitas belajar mengajar dikelas.¹³

Pembelajaran yang menarik yaitu pembelajaran yang dapat menjadi pusat perhatian dari peserta didik pada materi yang sampaikan. Salah satu cara yang dilakukan oleh pengajar yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran yang digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Menurut Depdiknas jika seorang pendidik dapat mengembangkan media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dengan baik, hal ini sama aja dengan memperolehnya media pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum tidak hanya itu bisa juga sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh peserta didik.¹⁴

Sebagai negara berkembang Indonesia juga tidak lepas dari krisis lingkungan seperti masalah polusi air, polusi udara, illegal logging, kebakaran hutan, penebangan hutan, kelangkaan air, kerusakan tanah dan masalah sampah. Sayangnya beberapa hasil riset menyebutkan bahwa krisis ekologi yang dialami oleh Indonesia sebagai akibat dari kurangnya kesadaran lingkungan di kalangan warga negara.¹⁵ Pemanfaatan (TIK) sebagai media pembelajaran elektronik dapat membantu mengurangi pengurangan kertas yang digunakan dalam instansi pendidikan.

¹³ Yuberti, "Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global" (*Jurnal "Akademika" Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Raden Intan Lampung*, Vol 02 No 01, 2015)h. 137

¹⁴ Rizka Apriyani Putri and others, 'Pengembangan LKPD Berbasis Problem Solving Berbantu Robocompass Pada Materi Sistem Koordinat Kartesius', *Jurnal Matematic Peadagogic*, III.1 (2018).h. 32

¹⁵ Raudlatul Jannah, 'Menciptakan Kewarganegaraan Ekologis Era Digital Melalui Kampoeng Recycle Jember', *Journal Of Urban Sociology*, 1.2 (2018).h. 16

Dalam kampanye pengurangan penggunaan kertas (paperless) pada suatu instansi baik negeri maupun swasta sedang gencatnya dilakukan untuk mengurangi dampak penebangan hutan untuk memproduksi kertas. Oleh karena itu penggunaan kertas khususnya di instansi pendidikan sebaiknya dikurangi atau dihilangkan. Perkembangan era modern saat ini media elektronik sangat berperan penting atau sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, begitu juga dalam pendidikan pada saat ini.¹⁶ Pengurangan kertas sendiri sangat memberikan efek berupa pengurangan gas CO₂.¹⁷ Pada kurikulum 2013 peserta didik dituntut lebih aktif dalam proses pembelajaran dan pengajar bertindak sebagai fasilitator.¹⁸ Pemanfaatan teknologi informasi telah memberikan dampak positif terhadap efisiensi, efektifitas, praktis, dan kemudahan pendidik dalam proses belajar mengajar.¹⁹

Salah satu pembelajaran yang digunakan yang dapat berperan penting dalam komponen-komponen pembelajaran dan dapat meningkatkan kegiatan belajar mengajar yaitu dengan menggunakan media pembelajaran elektronik.²⁰ Pandangan Al-Quran tentang media pembelajaran, mengajak

¹⁶ Ifriandi Labolo, 'Implementasi QRCode Untuk Absensi Perkuliahan Mahasiswa Berbasis Paperless Office', *Jurnal Informatika Upgris*, 5.1 (2019).h. 99

¹⁷ Firda Zulivia Abraham and Paulus Insap Santosa, 'Tantangan Digital Sebagai Solusi Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Hijau: Sebuah Kajian Literatur', *Jurnal Masyarakat Telematika Dan Informasi*, 9.2 (2018).h. 112

¹⁸ Lailatur Rokhmah, Fakhili Gulö, and Rodi Edi, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Berbasis Komputer Untuk Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 2017.h.339.

¹⁹ Labolo.Loc.Cit

²⁰ Alin Wahyu Rizkiah, Nasir, and Komarudin, 'LKPD Discussion Activity Terintegrasi Keislaman Dengan Pendekatan Pictorial Riddle Pada Materi Pecahan', *Jurnal Matematika*, 1.1 (2018).h.40

kita untuk memahami banyak ayat Al-Qur'an salah satunya yang menjelaskan alam raya yaitu QS. Al-Naml (27)29-30:

﴿ قَالَ سَنَنْظُرُ أَصَدَقْتَ أَمْ كُنْتَ مِنَ الْكَاذِبِينَ ﴾ ﴿٢٧﴾ قَالَتْ يَتَأْتِيَهَا الْمَلَأُ
إِنِّي أُلْقِيَ إِلَيَّ كِتَابٌ كَرِيمٌ ﴿٢٩﴾ إِنَّهُ مِنْ سُلَيْمَانَ وَإِنَّهُ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ
الرَّحِيمِ ﴿٣٠﴾

Artinya: 27). Berkata Sulaiman: "Akan kami lihat, apa kamu benar, ataukah kamu termasuk orang-orang yang berdusta. 29). Berkata ia (Balqis): "Hai pembesar-pembesar, Sesungguhnya Telah diatuhkan kepadaku sebuah surat yang mulia. 30). Sesungguhnya surat itu, dari Sulaiman dan Sesungguhnya (isi)nya: "Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.

Dari potongan cerita Nabi Sulaiman dan ratu Balqis tersebut terjadi teknologi komunikasi yang canggih pada masa itu, dengan menggunakan burung hud-hud untuk menyampaikan pesan dalam bentuk surat, sehingga dapat disampaikan dan diterima dengan baik sampai pada tujuan yang dikendaki.²¹

Lembar Kerja Peserta Didik adalah salah satu media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar dan juga dapat mendukung dalam proses belajar mengajar.²² LKPD adalah sarana pembelajaran yang dapat dipakai dalam menggali proses belajar mengajar yang dilakukan dan dapat

²¹ M.\ Ramli, 'Media Pembelajaran Dalam Perspektif A-Qur'an Dan Al-Hadits', *Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13.23 (2015)..

²² Sri Latifah, Eka Setiawati, and Abdul Basith, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu Dan Kalor', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104>>.h. 44

menciptakan keaktifan peserta didik.²³ Media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik merupakan media pembelajaran yang penggunaannya dimaksudkan untuk mengoptimalkan kegiatan belajar mengajar. Selama ini Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikenal sebagai bahan ajar berbentuk cetak, pada perkembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat disajikan dalam bentuk elektronik bukan hanya menyajikan materi, tetapi dilengkapi juga dengan video dan gambar-gambar menarik yang dapat meningkatkan atau menguatkan pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi yang disampaikan. Untuk mendukung pembelajaran fisika seperti diatas LKPD elektronik menggunakan aplikasi berupa 3D *pageflip professional* sebagai alternatif untuk memudahkan pembelajaran fisika.²⁴

Gelombang bunyi merupakan materi yang digunakan dalam penelitian ini. Peneliti memilih Gelombang bunyi sebagai materi penelitian berdasarkan pertimbangan bahwa penerapan Gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari amat nyata dan mudah diselidiki Selain itu, peneliti hanya mengambil satu materi ‘Gelombang bunyi’ sebagai materi penelitian guna memfokuskan pada pembelajaran literasi sains, agar penelitian menjadi benar-benar terfokus dan akurat. Selain itu, dalam pengukuran literasi sains, penulis membuat instrumen berdasarkan 3 domain kognitif pada literasi sains.

²³ Fiqi Nurmanda Sari, Nurhayati, and Sungkowo Soetopo, ‘Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal’, in *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 2017.h.84

²⁴ Sri Hayati, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik’, in *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2015, IV.h.15

Pra penelitian yang dilakukan pada tiga sekolah dengan menggunakan angket skala likert dan instrumen tes yang diberikan untuk peserta didik dan wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika. Hasil yang didapatkan dari angket skala likert dan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 9 Bandar Lampung sudah menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berliterasi sains. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak hanya dari pihak sekolah sehingga harus bergantian dengan kelas lainnya. Dan hasil instrumen tes yang diberikan kepada peserta didik di sekolah tersebut didapat data 81,25% peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM yang belum bisa menjawab soal literasi sains yang diberikan. Dan terdapat 18,75% peserta didik yang dapat menjawab soal di atas nilai rata-rata KKM dan dapat menjawab soal literasi sains yang diberikan.

Hasil yang didapatkan dari angket skala likert dan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 13 Bandar Lampung sudah menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berliterasi sains. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak yang sulit dipahami, dan kurang semangatnya peserta didik dikarenakan kurang menariknya pembelajaran yang disampaikan. Dan hasil instrumen tes yang diberikan kepada peserta didik di sekolah tersebut didapat data 100% peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM yang belum bisa menjawab soal literasi sains yang diberikan.

Dan terdapat 0% peserta didik yang dapat menjawab soal di atas nilai rata-rata KKM dan dapat menjawab soal literasi sains yang diberikan.

Hasil yang didapatkan dari angket skala likert dan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di MAS Diniyyah Putri Lampung sudah menggunakan kurikulum 2013 dan belum pernah ada yang menggunakan media pembelajaran berliterasi sains. Mereka menggunakan media pembelajaran berupa buku cetak yang sulit dipahami, dan kurang semangatnya peserta didik dikarenakan kurang menariknya pembelajaran yang disampaikan. Dan hasil instrumen tes yang diberikan kepada peserta didik di sekolah tersebut didapat data 85,71% peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM yang belum bisa menjawab soal literasi sains yang diberikan. Dan terdapat 14,28% peserta didik yang dapat menjawab soal di atas nilai rata-rata KKM dan dapat menjawab soal literasi sains yang diberikan.

Melihat keadaan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang dapat mendorong semangat peserta didik dalam melaksanakan proses belajar mengajar fisika. Dan kurangnya pengenalan literasi sains dalam pembelajaran fisika.²⁵ Belum mendukungnya media pembelajaran yang digunakan secara profesional semua aspek literasi sains, membuat peserta didik sulit untuk mengerti dan memahami pembelajaran fisika secara individu. Maka dari itu membutuhkan media pembelajaran yang mudah di peroleh. Oleh karnanya dibutuhkan media pembelajaran yang disajikan dalam bentuk noncetak,

²⁵ Indrawati, Sunarti. *Op. Cit.*, h.16

seperti LKPD Elektronik.²⁶ LKPD Elektronik ini dapat menampilkan simulasi-simulasi dengan memadukan teks, animasi, video, gambar, dan navigasi sehingga pembelajaran berlangsung dengan menarik serta dapat mengoptimalkan belajar mengajar.

Kebaruan penelitian yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah, pada penelitian ini mengembangkan LKPD elektronik berbasis literasi sains dengan menggunakan aplikasi berupa 3d *pageflip professional*. Selain itu, dalam pengukuran literasi sains, penulis membuat instrumen berdasarkan 3 domain kognitif pada literasi sains dan berbentuk soal- soal dalam LKPD elektronik yang belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Berdasarkan paparan diatas peneliti akan mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk LKPD elektronik dengan 3D *pageflip professional* berbasis literasi sains sebagai sarana media belajar peserta didik yang dapat mengoptimalkan proses belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika. Maka untuk menjawab kebutuhan tersebut peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan LKPD Elektronik dengan 3D *pageflip professional* berbasis Literasi Sains pada Materi Gelombang Bunyi” dalam kegiatan pembelajaran.

²⁶ Nurjannati, Rahmad, and Irianti. *Op.Cit*,h.4

B. Identifikasi Masalah

1. Kurang bervariasinya media pembelajaran yang digunakan pendidik dalam mengajar.
2. Belum banyak ditemukan buku-buku maupun bahan ajar yang berbasis literasi sains
3. Saat ini masih sangat jarang digunakan media pembelajaran yang dikemas secara menarik yang disertai dengan literasi sains.
4. Pendidik belum menggunakan LKPD elektronik sebagai media dalam proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah diatas, peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Peneliti membatasi penelitian pada pengembangan LKPD Elektronik berbasis literasi sains.
2. Peneliti mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis literasi sains hanya pada materi gelombang bunyi.
3. Implementasi produk dibatasi pada uji kelayakan serta respon pendidik dan peserta didik.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Pengembangan media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi?
2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan Pengembangan media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi untuk SMA/MA kelas XI.
2. Untuk mengetahui kelayakan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis literasi sains.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Teoritis

Hasil penelitian dapat mendukung teori sebelumnya bahwa LKPD berbentuk elektronik dapat memperjelas penyajian materi agar tidak

terlalu bersifat verbal sehingga pengetahuan akan lebih efektif dan efisien.

2. Praktis

a. Bagi Peneliti

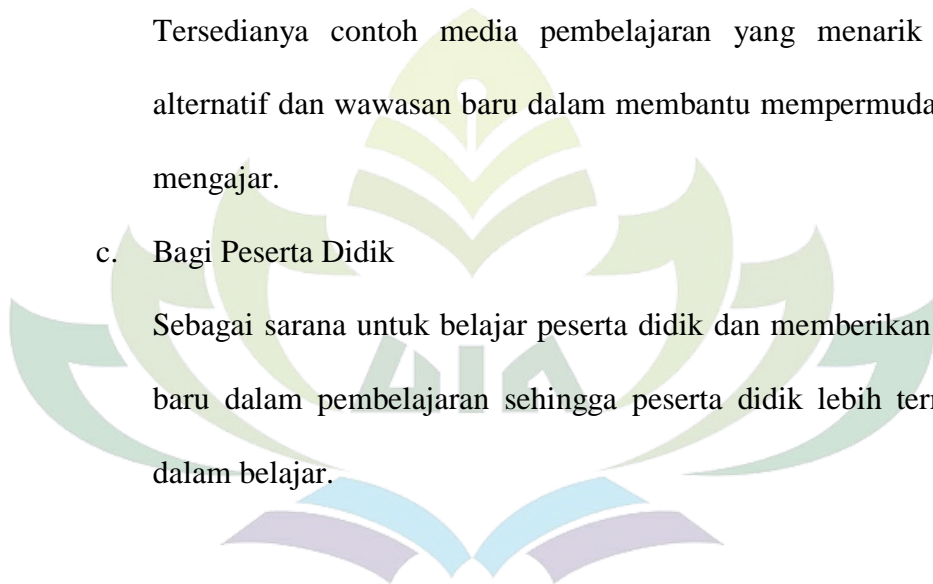
Sebagai penambahan pengetahuan dalam mengembangkan LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi.

b. Bagi Pendidik

Tersedianya contoh media pembelajaran yang menarik sebagai alternatif dan wawasan baru dalam membantu mempermudah dalam mengajar.

c. Bagi Peserta Didik

Sebagai sarana untuk belajar peserta didik dan memberikan suasana baru dalam pembelajaran sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam belajar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengembangan Media

Kebutuhan untuk meningkatkan mutu pendidikan dan pembelajaran dirasakan terus meningkat, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.¹ Penelitian dan pengembangan atau lebih sering kita kenal dengan istilah *Research and Development* (R & D), umumnya berfokus pada proses pengembangan dan validasi produk pendidikan.² Sesuai dengan namanya *Research and Development* dipahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan *research* dan diteruskan dengan *development*. Kegiatan *research* dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna, sedangkan kegiatan *development* dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran.³

Penelitian ini termasuk dalam klarifikasi penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R & D) yaitu menggunakan model ADDIE adalah *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Sistem pembelajaran yang mencakup di dalamnya berkaitan dengan pengolahan dan pemilihan konten (sumber ajar), penyusunan strategi

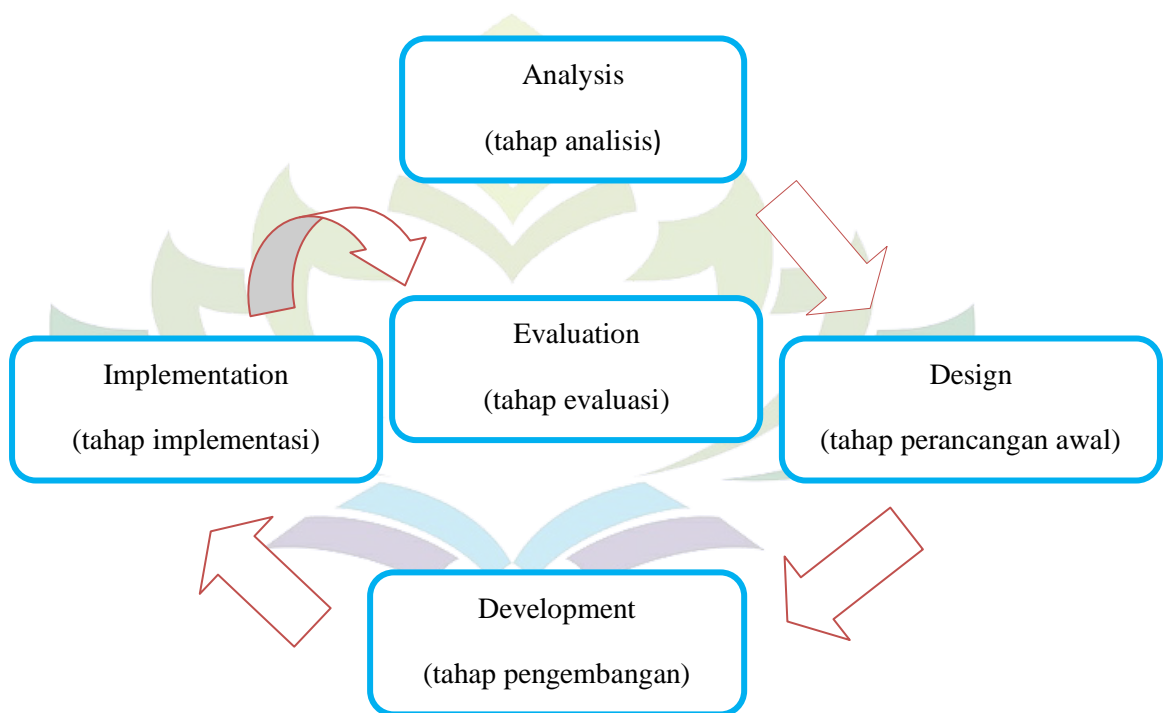
¹ Adelina Hasyim, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Di Sekolah* (Yogyakarta: Medika Akademik, 2016).h, 41.

² Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Aura, 2017).h, 57.

³ Hasyim.*Loc.Cit*

pembelajaran, dan juga mencakup pemilihan dan pengembangan media yang akan digunakan dan evaluasi ketercapaian tujuan.⁴

Metode pengembangan model terdiri dari 5 tahap pengembangan meliputi: (1) tahap analisis (*analysis*), (2) tahap perancangan produk (*design*), (3) tahap pengembangan produk (*development*), (4) tahap implementasi (*implementation*), (5) tahap evaluasi (*evaluation*).⁵



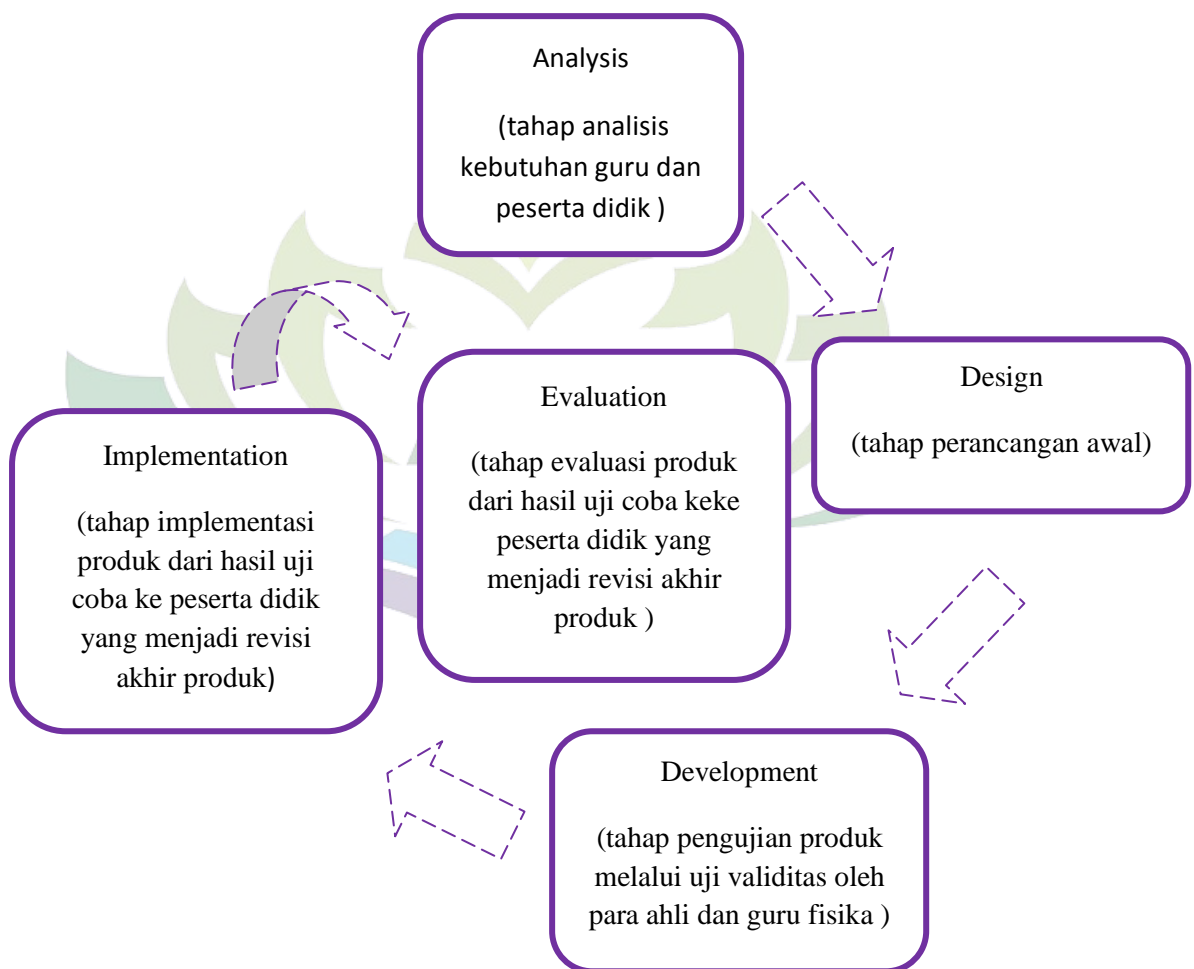
Gambar 2.1. Tahapan-tahapan penggunaan metode *Research and Development* (R & D) model ADDIE.

⁴ Sri Hayati, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2015, IV.h, 50.

⁵ Sugiono, *Metode Penelitian & Pengembangan Reserch and Development* (Bandung: Alfabeta, 2017).h, 38

Gambar 2.1 menjelaskan bahwa setiap fase dalam model ADDIE adalah saling terkait dan berinteraksi satu sama lain, fase analisis adalah tahap yang paling penting, kemudian disempurnakan dengan evaluasi.

Untuk menjawab rumusan masalah yang disusun, maka peneliti akan menggunakan lima tahap penelitian tersebut. Adapun prosedur yang dilakukan peneliti dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2. langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan.

Berikut adalah lima langkah pengembangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan:

1. Tahap pertama pada penelitian pengembangan ini adalah tahap analisis (analysis), pada tahap ini peneliti mencari tahu kebutuhan dari pendidik dan peserta didik disekolah tersebut kemudian diketahuilah apa yang perlu dikembangkan dan pengembangan media sesuai dengan kebutuhan.
2. Tahap kedua yaitu perancangan produk awal (design), merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan
3. Tahap ketiga yaitu pengembangan produk (development), pada tahap ini peneliti merealisasikan rancangan produk, pada tahap ini produk yang telah dikembangkan kemudian diuji atau divalidasi oleh para ahli.
4. Tahap keempat yaitu tahap implementasi produk (implementation), pada tahap ini produk di uji coba oleh ahli pakar yaitu pendidik dan peserta didik untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap pengembangan media atau produk .
5. Kemudian tahap terakhir yaitu tahap evaluasi produk (evaluation), pada tahap ini produk di revisiatau evaluasi produk akhir setelah diuji oleh ahli pakar yaitu pendidik dan peserta didik. Apabila sudah diuji coba dilapangan terdapat kekurangan maka dilakukan penyempurnaan pada tahap ini. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini yaitu media pembelajaran berupa lembar kerja peserat didik (LKPD) elektronik dengan

3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi.

B. Acuan Teoretik

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media merupakan kata yang berasal dari bahasa latin “medius”, yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Oleh karena itu media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media bisa berupa satuan bahan atau alat.⁶ Media pembelajaran memiliki pengertian alat bantu dalam proses pembelajaran baik di dalam ruangan maupun di dalam kelas. Media pembelajaran digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran.⁷ Dalam berkomunikasi kita membutuhkan media atau sarana. Secara umum makna media adalah apa saja yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi ke penerima informasi.⁸ Media dalam konteks pembelajaran tidak hanya sekedar perantara, namun lebih dari pada itu, yaitu media berfungsi sebagai sumber belajar

⁶ Giri Widarto, *Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Jasmani* (Yogyakarta: Laksitas, 2016).h, 2

⁷ Idris Ahmadi, ‘Pengembangan E-LKPD Berbasis Praktikum Pada Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X MIA Di SMA Xaverius 2 Kota Jambi’, 2018.h. 5

⁸ Ali Muhson, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi’, *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, VIII.2 (2016).h. 3

yang dirancang untuk digunakan dalam proses pembelajaran.⁹ Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara peserta didik, pendidik dan bahan ajar. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran, yang mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar peserta didik dan isi pelajaran. Media pembelajaran juga dapat membuat aktivitas belajar menjadi lebih menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.¹⁰ Berdasarkan uraian tersebut penulis menyimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar untuk menyalurkan pesan (materi ajar), secara lebih baik dan efisien.

b. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Hidup manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.¹¹ Teknologi yang paling tua yang dimanfaatkan dalam proses belajar adalah percetakan yang bekerja atas dasar prinsip mekanis. Kemudian lahir teknologi audio-visual yang menggabungkan penemuan mekanis-elektronis untuk tujuan

⁹ Amir and Mesach Dayunision Parumbuan, 'The Development of Teaching Media Video Instructional Book at The Student Courses Technology Education, Faculty Of Education University State Makassar', *Journal Studi Pendidikan Indonesia*, 21.2 (2018).h. 157

¹⁰ Benny S and Pribadi, *Media & Teknologi Dalam Pembelajaran* (Jakarta: PT Balebat Dedikasi Prima, 2017).h. 13

¹¹ Haris Budiman, 'Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan', *Jurnal Pendidikan Islam*, 8.I (2017).h. 3

pembelajaran. Berdasarkan perkembangan teknologi tersebut, media pembelajaran dapat dikelompokkan kedalam empat kelompok, yaitu:

- 1). Media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor dll),
- 2). Media berbasis cetak (buku penuntun, buku latihan),
- 3). Media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar),
- 4). Media audio-visual (video, film, televise),
- 5). Media berbasis komputer (pengajaran berbantu komputer, interaksi video).¹²

c. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat digunakan dan dilakukan media yang mungkin pendidik tidak mampu(kurang efisien) melakukannya. Tiga ciri tersebut yaitu:

- 1). Media sebagai sumber belajar, karna dapat dimanfaatkan untuk menyalurkan informasi (materi ajar) kepada peserta didik.
- 2). Media pembelajaran sebagai perantara dari sumber (pendidik) menuju penerima (peserta didik) dalam menyampaikan

¹² Ahmadi. *Loc. Cit*

informasi (materi ajar) secara visual maupun verbal sehingga peserta didik dapat termotivasi minat belajarnya.

- 3). Media pembelajaran dapat menarik minat peserta didik, memperbesar perhatian peserta didik terhadap materi ajar, membuat pembelajaran menjadi tidak membosankan.¹³

d. Manfaat Media Pembelajaran

Bahan-bahan audio-visual dapat memberikan banyak manfaat asal pendidik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Beberapa manfaat media pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat mengarahkan dan meningkatkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dengan lingkungan, dan kemungkinan peserta didik dapat belajar sendiri dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Merangsang anak untuk bekerja dan menggerakkan naluri kecintaan menelaah (belajar) dan menimbulkan kemauan keras untuk mempelajari sesuatu.

¹³ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2017).h, 15

- 4) Membantu pembentukan kebiasaan, melahirkan pendapat, memperhatikan dan memikirkan suatu pelajaran.
- 5) Menimbulkan kekuatan perhatian (ingatan) mempertajam indera, melatihnya, memperluas perasaan dan kecepatan dalam belajar.¹⁴

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian LKPD

LKPD adalah suatu bahan ajar yang berisi materi ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.¹⁵

LKPD memuat sekumpulan kegiatan mendasarkan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang ditempuh.¹⁶ LKPD merupakan suatu bahan ajar yang berupa lembar-lembar yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Penggunaan media pembelajaran lembar kerja peserta didik (LKPD) menjadi salah satu alternatif

¹⁴ Arsyad. *Op.Cit.*h. 29-30

¹⁵ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (Jakarta: Kencana Prenadamedia Grup, 2014).h, 262

¹⁶ Harisman Nizar, Somakim, and Muhammad Yusuf, 'Pengembangan LKS Dengan Model Discovery Learning Pada Materi Irisan Dua Lingkaran', *Jurnal Elemen*, 2.2 (2016).h. 162

untuk mengoptimalkan pemahaman konsep dan aktifitas belajar peserta didik.¹⁷

b. Tujuan dan fungsi LKPD

1. Tujuan LKPD

Tujuan pembuatan LKPD dalam hal belajar mandiri antara lain:¹⁸

- a) Sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik. Memberi peluang terhadap peserta didik untuk berkreasi sendiri.
- b) Sebagai bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi yang diberikan dengan materi yang sesuai dengan konteks kebutuhan peserta didik.
- c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan memiliki bahan soal latihan untuk berlatih. Sehingga peserta didik akan terbiasa mengerjakan soal-soal dan lebih memahami materi yang disampaikan
- d) Memudahkan pelaksanaan proses pengajaran kepada peserta didik. Sehingga tetap fokus pada pokok bahasan yang sedang diberikan oleh pendidik.

2. Fungsi LKPD

Adapun beberapa fungsi LKPD antara lain:¹⁹

¹⁷ Elva Febriyanti, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di SMAN 2 Kota Jambi', 2017.h. 32

¹⁸ Prastowo.*Op.Cit*, h. 270

1. Membantu peserta didik menemukan suatu konsep dengan mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkrit, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari, memuat apa yang harus dilakukan peserta didik meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.
2. Membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
3. Sebagai penuntun belajar, penguatan, dan juga berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

c. Syarat LKPD yang baik

Ada beberapa syarat penyusunan LKPD yang harus dipenuhi oleh pembuat LKPD, yaitu:²⁰

1. Syarat Didaktik

Syarat didaktik berarti LKPD harus mengikuti asas-asas pembelajaran efektif, yaitu:

- a) Memperhatikan adanya perbedaan individu sehingga dapat digunakan oleh seluruh peserta didik yang memiliki

¹⁹ Ardian Asyhari, Widya Wati, and Nani Umi Saidah, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter Melalui Four Steps Teaching Material Development', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2016.h. 38

²⁰ Rizka Silvianti, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Self-Efficacy Siswa', 2017.h. 22

kemampuan berbeda. LKPD dapat digunakan oleh peserta didik lamban, sedang, maupun pandai.

- b) Menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai petunjuk bagi peserta didik untuk mencari informasi bukan alat pemberi informasi.
- c) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik, sehingga dapat memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menulis, bereksperimen, praktikum dan lain sebagainya.
- d) Pengembangan kemampuan komunikasi emosi sosial, emosional, moral dan estetika pada diri anak, sehingga tidak hanya ditunjukan untuk mengenal fakta-fakta dan konsep-konsep akademis maupun juga kemampuan sosial dan psikologis.
- e) Pengalaman belajar yang dialami peserta didik ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik bukan materi pembelajaran.

2. Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKPD. Adapun syarat-syarat konstruksi tersebut, yaitu:

- a) Menggunakan bahasa yang sesuai tingkat kedewasaan anak,
- b) Menggunakan struktur kalimat yang jelas,
- c) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik, artinya dalam pembuatan LKPD harus dimulai dari hal-hal yang sederhana menuju hal yang lebih kompleks,
- d) Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka,
- e) Mengacu pada buku standar dalam kemampuan keterbatasan peserta didik,
- f) Ruang yang cukup untuk memberi keluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambarkan hal-hal yang peserta didik ingin sampaikan,
- g) Menggunakan lebih banyak ilustrasi dari pada kata-kata,
- h) Dapat digunakan untuk anak-anak, baik yang lamban maupun yang cepat dalam mengerjakan tugas,
- i) Memiliki tujuan serta manfaat yang jelas dari pembelajaran tersebut,
- j) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

3. Syarat Teknis

LKPD digolongkan dalam katagori baik apabila memenuhi syarat teknis yaitu:

a) Tulisan

Tulisan dalam LKPD harus memperhatikan hal-hal berikut:

- 1) Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin/romawi,
- 2) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik,
- 3) Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik,
- 4) Menggunakan perbandingan antara huruf dan gambar dengan serasi.

b) Gambar

Gambar yang baik adalah yang menyampaikan pesan secara efektif pada pengguna LKPD.

c) Penampilan

Penampilan dibuat menarik agar menjadi pusat perhatian peserta didik saat belajar.

d. Unsur-unsur LKPD

Secara teknis, LKPD tersusun dari enam unsur, yaitu, judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, dan tugas atau langkah kerja.²¹

²¹ Widuri Asmaranti, 'Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Dengan Pendekatan Saintifik', 2013.h. 639

e. Langkah-langkah Aplikatif Membuat LKPD

Diawal telah disinggung bagaimana struktur LKPD dan seperti apa formatnya, namun untuk membuat LKPD kita harus memahami langkah-langkah penyusunannya. Berikut ini dijelaskan mengenai empat langkah penyusun lembar kerja peserta didik yaitu:²²

1. Melakukan analisis kurikulum

Langkah ini bertujuan menentukan materi pokok dalam LKPD. Memperhatikan dan mencermati pula kompetensi materi yang akan dicapai oleh peserta didik.

2. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan untuk mengetahui urutan materi dalam LKPD yang dibuat. Urutan LKPD ini dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan materi.

3. Menentukan judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar tema sentral dan pokok bahasannya diperoleh dari hasil pemetaan kompetensi dasar dan materi pokok.

4. Penulisan LKPD

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam penulisan LKPD antara lain:

- a) Merumuskan indikator materi,
- b) Menentukan alat penilaian,

²² Prastowo. *Op.Cit*, h. 274

c) Menyusun materi

- 1) Materi LKPD bergantung pada kompetensi dasar yang akan tercapai.
- 2) Materi didapat dari berbagai sumber, seperti buku, majalah, internet, dan jurnal hasil penelitian.
- 3) Refrensi diberikan untuk mempertajam pemahaman peserta didik
- 4) Tugas-tugas ditulis dengan jelas guna mengurangi pertanyaan dari peserta didik tentang hal-hal yang seharusnya peserta didik sudah mampu melakukannya.

d) Memerhatikan struktur LKPD, ini merupakan langkah untuk menyusun materi berdasarkan struktur LKPD.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik

perkembangan teknologi yang begitu pesat dalam pendidikan menuntut untuk berpacu untuk selalu menginovasi bahan ajar. Pemanfaatan teknologi yang ada juga memungkinkan pembelajaran berlangsung dengan efektif.²³ Penyajian bahan ajar tidak hanya terbatas pada media cetak saja, akan tetapi sudah memanfaatkan media digital. Inovasi dalam mengembangkan suatu bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran. Salah satunya bahan ajar yang dapat di transformasikan

²³ Upik Yelianti, Muswita, and M. E Snjaya, 'Development of Electronic Learning Media Based 3D Pageflip on Subject Matter of Photosynthetis in Plant Physiology Course', *Jurnal Biodik*, 4.2 (2018).h. 122

penyajianya kedalam bentuk elektronik yaitu LKPD.²⁴ LKPD elektronik adalah salah satu media berbantu komputer yang terdapatnya terdapat gambar, animasi dan video-video yang lebih afektif agar peserta didik tidak merasa bosan.²⁵ LKPD elektronik didefinisikan sebagai alat pembelajaran yang dirancang secara elektronik, berisimateri sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Teknologi informasi memberikan peluang untuk beraktifitas dalam menyiapkan bahan ajar sehingga memudahkan dalam mentransfer ilmu dan teknologi kepada peserta didik. Selama ini pembelajaran fisika telah menggunakan media berbasis ICT, seperti media powerpoint, video, musik, maupun media online, akan tetapi belum terintegrasi menjadi satu kesatuan (beberapa file) sehingga memerlukan waktu untuk mengakses media pembelajaran yang memenuhi satu kesatuan tersebut.²⁶ LKPD elektronik merupakan sebuah bentuk penyajian bahan ajar yang disusun secara sistematis kedalam unit pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik yang didalamnya terdapat animasi, gambar, video, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. Media elektronik yang dapat diakses oleh peserta didik mempunyai manfaat dan karakteristik yang berberda-beda. Jika ditinjau

²⁴ Rafiqul Fahmi Dian Awaluddin and Puput Wanarti R, 'Pengembangan Modul Elektronik PCL Pada Standar Kompetensi Pemrograman Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PCL Untuk SMK Raden Patah Kota Mojolerto', *Jurnal Pendidikan Teknik eEektro*, 5.3 (2016), 712.

²⁵ Nadya R. J Hafisah, Dedi Rohendi, and Purnawan, 'Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik', *Journal Of Mechanical Engineering Education*, 3.1 (2016).h. 107

²⁶ Yelianti, Muswita, and Snjaya.*Loc.Cit*

dari manfaatnya media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik.²⁷

LKPD elektronik ini menggunakan aplikasi yaitu 3D pageflip profesional, yang dapat dimanfaatkan untuk membuat LKPD digital dengan efek 3D. Aplikasi ini menggunakan fasilitas dengan tampilan yang sangat menarik. Aplikasi ini mampu mengubah LKPD berbentuk PDF, Open Office, gambar LKPD 3D flash yang menajubkan dengan berbagai format. 3D pageflip profesional merupakan perangkat lunak untuk membuat bahan ajar dengan efek 3D dengan memiliki navigasi yang lengkap, sehingga efek membalik pada LKPD elektronik akan terasa lebih nyata.²⁸

Adapun kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi 3d *pageflip professional* yaitu aplikasi ini menggunakan fasilitas dengan tampilan yang sangat menarik, navigasi yang lengkap, efek membalikan LKPD elektronik lebih nyata, serta tampilan video yang lebih jelas.²⁹ Selain memiliki kelebihan aplikasi ini juga memiliki kekurangannya diantaranya yaitu membutuhkan jumlah perangkat komputer untuk digunakan, proses instalnya cukup lama, jika menggubakan tulisan dalam buku harus menggunakan font yang ukurannya besar agar terlihat lebih jelas.³⁰

²⁷ Anggraini Diah Puspitasari, 'Penenrapan Media Pembelajaran Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019).h. 18

²⁸ Ahmadi.*Op.Cit.*h, 6

²⁹ Ssitti Ghaliyah, Fauzi Bakri, and SISWOYO, 'Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2015, IV.

³⁰ Dendik Udi Mulyadi, Sri Wahyuni, and Rifati Dina Handayani, 'Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.4 (2016).*Op.Cit.*h, 297

LKPD elektronik ini memiliki nilai lebih dibandingkan LKPD cetak. Oleh karenanya, dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi yang digunakan mampu menampilkan fitur-fitur video, suara, maupun gambar, yang akan membantu peserta didik dalam memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak.³¹

4. Literasi sains

a. Pengertian literasi sains

Literasi sains (*science literacy, LS*) berasal dari gabungan dua kata latin, yaitu *literatus*, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau pendidikan dan *scientica*, yang artinya memiliki pengetahuan.³² Secara harfiah, literasi berarti “melek”, sedangkan sains berarti pengetahuan alam.³³ Berdasarkan arti tersebut, dapat kita artikan bahwa literasi sains adalah melek ilmu pengetahuan alam atau terbuka wawasan terhadap pengetahuan alam ataupun paham terhadap ilmu pengetahuan.

Program For Internasional Student Assessment (PISA) dibawah
Organization For Economic Cooperation and Development

³¹ Nanang Supriadi, ‘Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Buku Ajar Elektronik Interaktif (BAEI) Yang Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman’, *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015),h, 64.

³² Fitri Eli Rosidah and Titin Sunarti, ‘Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di SMA Negeri 5 Surabaya’, *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 06.03 (2017),h. 252.

³³ Kanisius Supardi Yosef Firman Naryt, ‘Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia’, *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3.1 (2019), h.62.

(OECD)³⁴ mendefinisikan literasi sains dalam individu sebagai “pengetahuan ilmiah yang dimiliki seseorang dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan, untuk menjelaskan fenomena ilmiah dan menguraikan peristiwa (isu) sains dengan menggunakan bukti-bukti (hukum, prinsip, konsep) ilmiah.³⁵ Dalam arti lebih sederhana, literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, untuk memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahannya sebagai akibat aktivitas manusia. Dapat menganalisis bukti-bukti sains serta menelaah hikmah (pelajaran) dalam kejadian sehari-hari merupakan salah satu kemampuan yang penting yang harus dimiliki oleh setiap pelaku pendidikan.³⁶ Allah SWT telah memerintahkan berulang kali dalam Al-Qur'an kepada hambanya untuk terus berpikir dan menelaah tanda-tanda kekuasaannya pada alam, seperti yang tertuang pada surat Al-Jaatsiyah ayat 5 berikut:

³⁴ Hifzani Nurwanti, Yusran Khery, and Baiq Asma Nufida, ‘Pengembangan Modul Ikatan Kimia Dan Bentuk Molekul Berorientasi Nature Of Science Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa’, *Jurnal Kependidikan Kimia*, 6.2 (2007).h,74

³⁵ Ahmad Ali Irfan Ardiansyah, Dedi Irwandi, and Dewi Murniati, ‘Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan’, *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 1.2 (2016), h.151.

³⁶ Hendri Saputra, T M Ridha Al Auwal, and Dona Mustika, Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika Universitas Samudra, *Jurnal Ipa Dan Pembelajaran IPA*, 2017, 1.h,144

وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا أُنْزِلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ
بَعْدَ مَوْتِهَا وَتَصْرِيفِ الرِّيَّاحِ آيَاتٌ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

*Artinya: “Dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dihidupkan-Nya dengan air hujan itu bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berakal.”*³⁷

Ayat tersebut secara jelas menyebutkan bahwa Allah sesungguhnya telah memberikan tanda-tanda dari kekuasaannya pada alam. Untuk dapat memahaminya, manusia yang memiliki akal haruslah dapat berpikir, menelaah serta menganalisis fenomena-fenomena yang terjadi di alam.

Sekarang sudah ada di abad 21 Turiman mengatakan bahwa pada abad 21 ini mengutamakan literasi, berfikir inventif, komunikasi dengan efektif serta produktifitas yang tinggi yang disebut sebagai dominan utama abad 21. Pernyataan Turitman et, al., tersebut sejalan dengan pernyataan Nurdin et, al., yang menyatakan bahwa literasi sains menyatakan bahwa penting untuk dipahami setiap individu karena literasi sains mengajarkan cara bagaimana individu memahami lingkungan hidup sekitarnya, apabila ada permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh individu atau masyarakat modern yang erat dan tidak lepas dengan teknologi pada abad ke 21 ini.³⁸

³⁷ Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2010).

³⁸ Sri Astutik, Albertus Djoko Lesmono, and Dini Atrasina Ludyas Adani, 'Pengaruh Model Collaborative Creativity (CC) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Di SMA', *Jurnal Saintifika*, 21.1 (2019).h,10

Menurut OECD dominan dalam literasi sains terdiri dari konteks, pengetahuan, kompetensi dan sikap. Literasi sains berdasarkan PISA terdiri dari 4 domain besar, yakni:

1. Konteks

Penilaian literasi sains mengacu pada penilaian PISA 2015, mengharuskan adanya bukti dari kompetensi dan pengetahuan dalam berbagai konteks meliputi kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya atau risiko, serta batas-batas sains (ilmu pengetahuan) dan teknologi dalam jangkauan personal (pribadi), lokal atau nasional, dan global.³⁹

2. Kompetensi Literasi Sains

Aspek kompetensi sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Prioritas penilaian PISA 2012 dalam literasi sains⁴⁰ dengan tiga kompetensi, yakni:

- a. Menjelaskan serta mengenali fenomena secara ilmiah yang ada, mengajukan serta mengevaluasi penjelasan yang telah mencangkup fenomena alam dan teknologi yang berfungsi menunjukan kemampuan antara lain:

³⁹ Uus Toharudin, Sri Hendrawati, and Andrian Rustman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik* (Bandung: Humaniora, 2011).h. 11

⁴⁰ Nisa Wulandari and Hayat Sholihin, 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor', *Jurnal Edusains*, 8.1 (2016).68

- 1) Pengetahuan ilmiah yang tepat dengan cara diingat dan diterapkan oleh peserta didik.
 - 2) Mengidentifikasi, menggunakan serta menghasilkan penjelasan disertai dengan contoh serta adanya gambaranya.
 - 3) Dapat membuat disertai dengan memprediksi.
 - 4) Membuat penjelasan tentang hipotesis yang digunakan.
 - 5) Menjelaskan pengertian yang mungkin terdapat dalam pengetahuan ilmiah untuk masyarakat.
- b. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah yang bertujuan mendeskripsikan serta menilai penyelidikan ilmiah yang bertujuan untuk mengemukakan cara pengajuan pertanyaan secara ilmiah menunjukkan kemampuan.
- 1) Mengidentifikasi pertanyaan yang ada pada pelajaran sains.
 - 2) Membedakan pertanyaan yang dapat digunakan sebagai bahan penyelidikan dengan cara yang ilmiah.
 - 3) Mengajukan cara penyelidikan yang berkaitan pertanyaan yang dibuat dengan cara ilmiah.
 - 4) Mengevaluasi bagaimana cara menyelidiki yang berkaitan pertanyaan yang dibuat dengan cara ilmiah.

5) Mendeskripsikan dan mengevaluasi bagaimana cara seseorang mengelola data, objektivitas dan memberikan penjelasan secara umum dan benar.

c. Mengintrepretasikan data disertai dengan bukti secara ilmiah untuk menganalisis dan mengevaluasi data yang akan dinyatakan dalam berbagai bentuk seperti gambaran serta menyimpulkan kesimpulan ilmiah secara tepat, menunjukan kemampuan.

1) Mengubah data dari gambaran satu kegambaran yang lainnya.

2) Menganalisis serta menginterpretasi data menyimpulkan kesimpulan ilmiah secara tepat mulai dari mengidentifikasi anggapan, bukti ilmiah dan alasan pada sains yang berkaitan dengan teks.

3) Membedakan secara pendapat yang berdasarkan bukti ilmiah dan teori yang berdasarkan pada pertimbangan lainnya.⁴¹

3. Pengetahuan Ilmiah

Aspek pengetahuan yang dinilai mengacu pada Kerangka Kerja Sains PISA 2015 (OECD, 2013), yaitu pemahaman mengenai fakta-fakta, konsep-konsep dan penjelasan teori-teori

⁴¹ Dini Astrasina Ludyas Adani, Sri Astutik, and Albertus Djoko Lesmono, 'Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Gerak Lurus Kelas X Mipa SMA Di SMAN Rambipuji', 2018, iii.h. 185

utama yang menjadi dasar dari pengetahuan ilmiah (pengetahuan saintifik). Pengetahuan tersebut melingkupi pengetahuan tentang dunia alam dan artefak teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang bagaimana gagasan-gagasan diperoleh (pengetahuan prosedural), dan suatu pemahaman tentang alasan (rasional) yang mendasari prosedur-prosedur tersebut serta pembenaran terhadap prosedur tersebut (pengetahuan epistemik).

a. Pengetahuan Konten

Pengetahuan saintifik yang pertama dan paling umum adalah pengetahuan tentang fakta-fakta, konsep-konsep, ide-ide dan teori-teori tentang ilmu pengetahuan telah ditetapkan.

b. Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan tentang prosedur yang digunakan ilmuwan untuk membangun pengetahuan ilmiah

c. Pengetahuan Epistemik

Pengetahuan epistemik adalah pengetahuan tentang konsep (gagasan) dan pendefinisian unsur penting bagi pembangunan pengetahuan dalam sains serta peran dalam membenarkan pengetahuan yang dihasilkan oleh ilmu pengetahuan (sains) misalnya, hipotesis, teori atau observasi

serta perannya dalam memberikan kontribusi untuk bagaimana kita mengetahui apa yang kita tahu.⁴²

4. Sifat

Sikap meliputi bagaimana mereka memberikan respon terhadap isu sains, ketertarikan terhadap sains, serta kesadaran dan kepedulian terhadap masalah lingkungan. Sikap yang digambarkan dalam PISA mengidentifikasi minat peserta didik terhadap sains, motivasi untuk siap bertanggung jawab; misalkan terhadap sumber daya alam dan lingkungan.⁴³

5. Tuntutan Kognitif

Item-item tes dalam penilaian literasi sains dipetakan terhadap dua dimensi yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi kompetensi. Selain itu, masing-masing item juga dipetakan menggunakan dimensi ke tiga yaitu berdasarkan kedalaman tingkat pengetahuan. Hal ini memberikan cara untuk operasionalisasi tuntutan kognitif masing-masing item sehingga dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Rendah (*Low*)

Pada tingkat kognitif ini, item tes melibatkan prosedur satu langkah, seperti pemanggilan kembali suatu fakta,

⁴² Yunus Abidin, Tita Mulyati, and Hana Yunansah, *Pembelajaran Literasi Sains* (Jakarta: Sinar Grafika Offset, 2017).h. 146

⁴³ Toharudin, Hendrawati, and Rustman.*Op.Cit*, h. 12.

istilah, prinsip atau konsep; atau menentukan suatu pokok informasi dari grafik atau tabel.

b. Sedang (*Medium*)

Item tes mengandung penggunaan dan aplikasi pengetahuan konseptual untuk mendeskripsikan fenomena, menyeleksi prosedur yang tepat yang melibatkan dua langkah atau lebih, mengorganisasi atau menampilkan data, menginterpretasi atau menggunakan sekumpulan data atau grafik sederhana.

c. Tinggi (*High*)

Item tes melibatkan analisis kompleks dari suatu informasi atau data, sintesis atau evaluasi bukti, membenarkan, memberikan alasan dari berbagai sumber, mengembangkan suatu rencana atau rangkaian langkah untuk pendekatan terhadap suatu masalah.⁴⁴

6. Materi

a. Pengertian gelombang bunyi

Bunyi itu apa sih? Bunyi ialah sebuah gelombang longitudinal yang terjadi karena adanya suatu getaran dan dapat merambat sehingga dapat sampai ketelinga makhluk hidup, seperti manusia dan hewan. Lalu telinga yang berfungsi dengan baik akan mendengar

⁴⁴ 'PISA 2015 Results In Focus', Paris, 2015 <<https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>>.h. 55

berbagai suara-suara yang ada di sekelilingnya. Cobalah pegang leharmu, kemudian berbicaralah! Pita suaramu akan bergetar, sehingga kamu dapat bersuara. Suara adalah salah satu jenis dari bunyi. Pandangan Al- Qur'an tentang bunyi, mengajak kita untuk memahami banyak ayat Al- Qu'an salah satunya yang menjelaskan tentang bunyi itu sendiri yaitu Q.S. Yasin (36) 49:

مَا يَنْظُرُونَ إِلَّا صَيْحَةً وَاحِدَةً تَأْخُذُهُمْ وَهُمْ يَخِصِّمُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya: Mereka tidak menunggu melainkan satu teriakan saja yang akan membinasakan mereka ketika mereka sedang bertengkar.

Dari potongan ayat tersebut menggambarkan bunyi dengan kata *sholihah*. Kata *sholihah* Pada mulanya berarti bunyi keras yang keluar dari kerongkongan untuk meminta pertolongan atau menghardik. Al-Qur'an menggunakan kata tersebut dalam arti bunyi yang diakibatkan oleh gempa atau halilintar. Sementara ulama memahami kata tersebut di sini dalam arti teriakan malaikat Israfil.

Gelombang bunyi termasuk gelombang longitudinal. Arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya. Getaran yang menjalar sebagai bunyi berupa rapatan dan regangan medium.⁴⁵ Menurut frekuensinya bunyi dibagi menjadi 3 , yaitu:⁴⁶

⁴⁵ Muhammad Farchani Rosyid and others, *Fisika* (Solo: PT Tiga Serabgkai Pustaka Mandiri, 2018).h,257

⁴⁶ Indarti, Aries Prasetyo Nugroho, and Naila Hilmiyana Syifa, *Fisika Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Surakarta: CV Mediatama, 2016).h.214

1. Bunyi infrasonik

Bunyi infrasonik merupakan bunyi dengan frekuensi kurang dari 20 Hz. Bunyi ini tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ini bisa didengar oleh hewan seperti gajah, anjing dan lumba-lumba. Bunyi ini mampu menembus hambatan tanpa mengurangi besarnya frekuensi yang dihasilkan. Contoh pemanfaatan dari bunyi infrasonik ialah deteksi getaran dan pergerakan lempeng bumi.

2. Bunyi audiosonik

Bunyi audiosonik merupakan bunyi dengan frekuensi antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Frekuensi ini dapat didengar oleh telinga manusia.

3. Bunyi ultrasonik

Bunyi ultrasonik merupakan bunyi yang mempunyai frekuensi di atas 20.000 Hz. Karna frekuensinya yang terlalu besar maka telinga manusia tidak dapat mendengarnya. Bunyi ultrasonik sulit untuk menembus hambatan dengan struktur padat/keras. Jadi bunyi ini hanya bisa dipantulkan. Contoh pemanfaatan bunyi ini ialah untuk mendiagnosa penyakit jantung melalui proses USG (*Echocardiography*) dan bisa juga untuk mendiagnosa janin dalam kandungan melalui proses USG

(*ultrasonografi*).



Gambar 2.3 proses USG (*ultrasonografi*).

b. Karakteristik gelombang bunyi

Setelah kalian mengetahui pengertian gelombang bunyi, sekarang akan membahas mengenai karakteristik dari gelombang bunyi. Terdapat banyak karakteristik dari gelombang bunyi. Lalu, apa saja yang dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik gelombang bunyi? Perhatikan uraian berikut:

1. Intesitas bunyi

Intensitas bunyi merupakan bilangan yang terhubung dengan tingkat kekerasan suara. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Kuat (keras) lemahnya bunyi tergantung pada amplitudo getarannya. Artinya, semakin besar amplitudo getarannya, semakin keras bunyi yang terdengar dan sebaliknya. Selain itu, keras lemahnya bunyi tergantung pada jarak terhadap

sumber bunyi. Secara sistematis intensitas dapat dinyatakan sebagai berikut:⁴⁷

$$I = \frac{P}{A}$$

Jika cepat rambatnya kesegala arah maka dapat dinyatakan

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

Keterangan :

P = daya (watt)

A = luas penampang (m²)

I = intensitas gelombang bunyi (watt/m²)

2. Efek dopler

Kalian mungkin telah memperhatikan bahwa ketinggian nada sirine dan truk pemadam kebakaran mengecil dengan cepat setelah melewati kalian. Atau mungkin kalian memperhatikan perubahan ketinggian nada klakson dari mobil yang melaju cepat ketika lewat. Ketika sumber bunyi bergerak mendekati pengamat, ketinggian nada bunyi lebih tinggi daripada ketika sumber tersebut berada dalam keadaan diam, dan ketika sumber menjauh dari pengamat ketinggian nada lebih rendah. Fenomena ini dikenal dengan Efek Doppler.⁴⁸

⁴⁷ Muhammad Farchani Rosyid and others, *Kajian Konsep Fisika* (Solo: PT Tiga Serabgai Pustaka Mandiri, 2016).

⁴⁸ Douglas C. Giancoli, *Fiskia*, Edisi Kelima (Jakarta: Erlangga, 2001).h,428

Frekuensi yang diterima pendengar mengikuti persamaan berikut:⁴⁹

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$$

Keterangan :

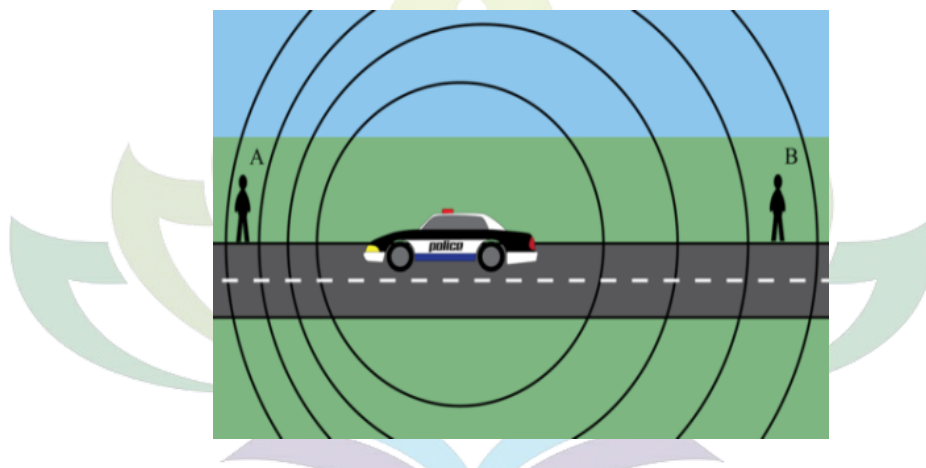
f_p = frekuensi pendengar (Hz)

f_s = frekuensi sumber (Hz)

v = kelajuan bunyi diudara (m/s)

v_p = kelajuan pendengar (m/s)

v_s = kelajuan sumber (m/s)



Gambar 2.4 mobil polisi yang sedang berjalan melewati pengamat a dan pengamat b

3. Cepat rambat bunyi

Pernahkah kalian mengamati peristiwa petir? Apakah terdapat jeda waktu antara kilatan dan bunyi guntur? Mengapa bunyi guntur tidak datang secara bersamaan dengan kilatan cahaya padahal sumbernya sama?

⁴⁹ Indarti, Nugroho, and Syifa. *Op.Cit.h*,220

Bunyi memiliki kecepatan yang berbeda dengan cahaya. Kecepatan cahaya diruang hampa sebesar 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi tidak dapat merambat diruang hampa.⁵⁰ Kecepatan bunyi menyesuaikan mediumnya. Kecepatan bunyi diudara akan berbeda dengan kecepatan bunyi di air. Pada dasarnya bunyi itu merambat melalui medium tertentu seperti pada zat padat, zat cair dan pada gas. Kali ini kita akan membahas cepat rambat bunyi di tiga medium yang berbeda.

Tahukah kalian sebenarnya emosi seseorang bisa berubah karna bunyi. Misalnya seperti saat seseorang sedang mendengarkan bunyi yang sunyi. Maka emosi seseorang tersebut akan menjadi tenang karna tidak adanya bunyi yang terlalu berisik.

Sebenarnya bunyi dapat merambat melalui media udara, zat cair dan zat padat untuk sampai ketelinga kita.⁵¹ Namun zat padat, cepat rambat bunyi lebih cepat dibandingkan dengan media zat cair dan gas. Perhatikan tabel dibawah ini!

Material	Cepat rambat bunyi m/s
Udara	343
Udara (0°C)	331
Helium	1005

⁵⁰ Douglas C. Giancoli, *Fisika*, Edisi Ketujuh (Jakarta: Erlangga, 2014).h.411

⁵¹ Hugh D. Young and Roger A. Freedman, *Fisika Universitas* (Jakarta: Erlangga, 2003).h.58

Hidrogen	1300
Air	1440
Air laut	1560
Besi dan baja	5000
Kaca	4500
Alumunium	5100
Kayu keras	4000
Beton	3000

Tabel 2.1 Laju bunyi dalam beberapa material⁵²

Cepat rambat bunyi merupakan sebuah jarak yang di tempu oleh gelombang bunyi setiap satu-satuan waktu. Hal ini diselidiki oleh dua ilmuwan Belanda, yaitu Van Beek dan Moll. Pada akhirnya, dua ilmuwan tersebut berhasil menemukan rumusnya:⁵³

$$v = \frac{s}{t}$$

keterangan:

v = kecepatan (m/s)

s = jarak (m)

t = waktu (s)

⁵² Giancoli, *Fisika.Log.Cit*

⁵³ Martehn Kanginan, *Fisika Untuk SMA Kelas XI* (Cimahi: Erlangga, 2017).h.429

jika yang diketahui yang diketahui frekuensi (f), panjang gelombang (λ), atau priode (T). Gunakan rumus dibawah ini

$$v = \lambda \times f \text{ atau } v = \lambda / T$$

1. Cepat rambat bunyi dalam zat padat

Cepat rambat bunyi pada zat padat dipengaruhi oleh modulus elastisitas dan kerapatan medium. Cepat rambat atau laju gelombang dalam zat padat dirumuskan dalam persamaan berikut

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

keterangan:

v = laju gelombang bunyi (m/s)

E = modulus elastisitas (N/m^2)

ρ = kerapatan medium (kg/m^3)

2. Cepat rambat bunyi dalam zat cair

Cepat rambat bunyi dalam zat cair dipengaruhi oleh modulus bulk dan kerapatan medium yang dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

keterangan:

v = laju gelombang bunyi (m/s)

B = modulus bulk (N/m^2)

ρ = kerapatan medium (kg/m^3)

3. Cepat rambat bunyi dalam zat gas

Cepat rambat gelombang bunyi pada gas, dapat dirumuskan sebagai berikut;

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{Mr}}$$

keterangan:

γ = konstanta Laplace

R = konstanta gas umum ($8,314 \text{ J/mol K}$)

T = suhu (K)

Mr = massa molekul relatif gas⁵⁴

c. Sumber bunyi

Sumber bunyi adalah objek yang bergetar. Hampir semua objek dapat bergetar dan karenanya menjadi sumber bunyi. Kita sekarang akan membahas sumber-sumber bunyi sederhana, khususnya alat musik. Pada alat musik, sumber bunyinya dibuat dengan bergetar dengan memukul, memetik, menggesek, atau ditiup.⁵⁵ Sumber bunyi yang akan kita bahas pada bab ini meliputi dawai atau senar, pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup.

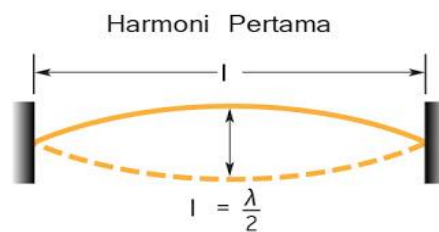
⁵⁴ Rinawan Abadi, Adip m;ruf Sururi, and Bara Wahyu Ramadhan, *Fisika Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Klaten: Intan Pariwara, 2017).h,69

⁵⁵ Giancoli, *Fisika.Op.Cit*.h,419

1. Bunyi pada dawai

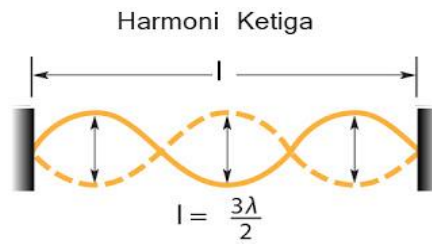
Gitar dan harpa termasuk alat musik petik. Petikan harus tepat untuk menghasilkan nada yang diinginkan. Nada yang baik adalah yang memiliki komponen harmonik yang tepat. Bagaimana gitar dan harpa dapat mengeluarkan nada yang berbeda? Uraian berikut akan membahas faktor- faktor yang mempengaruhi nada yang dihasilkan pada dawai.

Senar atau dawai pada gitar dipetik (digetarkan), gelombang transversal yang menjalar pada senar akan dipantulkan oleh dua ujung terkaitnya. Interferensi antara gelombang datang dan pantul menghasilkan gelombang stasioner.⁵⁶ Pada frekuensi tertentu akan dihasilkan pola-pola gelombang stasioner seperti ditunjukkan pada gambar 2.5 2.6 2.7 frekuensi yang menghasilkan pola-pola ini disebut frekuensi alami atau nada harmonik dawai.

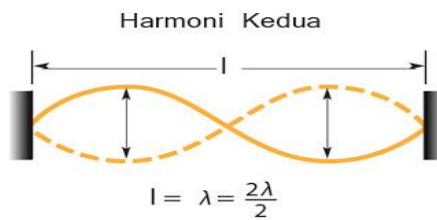


Gambar 2.5 Nada dasar

⁵⁶ Abadi, Sururi, and Ramadhan. *Op. Cit.*, h.71



Gambar 2.6 Nada atas pertama



Gambar 2.7 Nada atas kedua

Secara umum hubungan antara panjang gelombang untuk nada atas ke-n dapat ditulis sebagai berikut:

Rumus frekuensi	Nada dasar	Nada atas pertama	Nada atas kedua	Nada ke-n
$f = \frac{v}{\lambda}$	$f = \frac{v}{2L}$	$f = \frac{v}{L}$	$f = \frac{3v}{2L}$	$f_n = (n+1) \frac{v}{2L}$

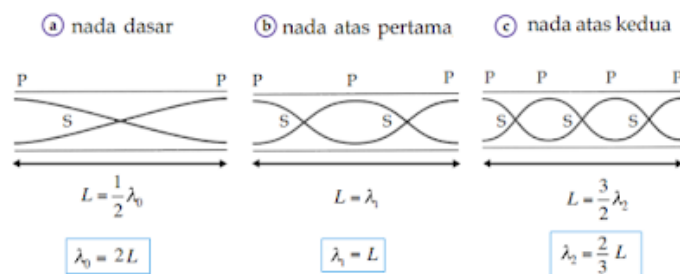
Gambar 2.8 Hubungan antara panjang gelombang

2. Bunyi pada pipa organa

Pipa organa adalah alat yang menggunakan kolom udara sebagai sumber bunyi. Alat musik tiup salah satu yang menghasilkan bunyi dari getaran gelombang berdiri di kolom udara dalam tabung atau pipa.

a. Pipa organa terbuka

Pipa organa merupakan tabung pipa yang berisi udara dengan kedua ujung terbuka. Kedua ujung pipa organa terbuka menjadi perut gelombang pada kolom udara.



Gambar 2.9 frekuensi pada pipa organa terbuka

Persamaan umum panjang gelombang panjang gelombang pada pipa organa terbuka ialah:⁵⁷

$$\lambda = \frac{2l}{n}, \text{ untuk } n = 1, 2, 3, \dots$$

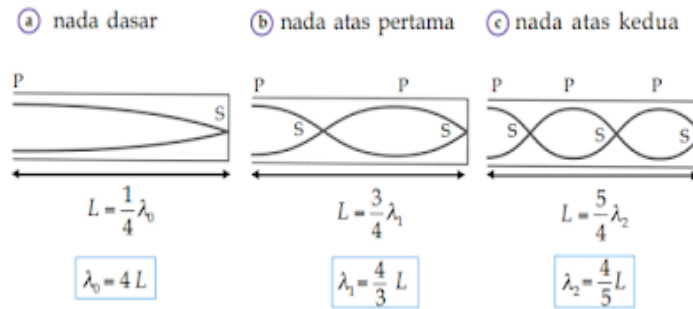
Frekuensi pada setiap nada untuk pipa organa terbuka memenuhi persamaan:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{nv}{2L}, \text{ untuk } n = 1, 2, 3, \dots$$

b. Pipa organa tertutup

Berbeda dengan pipa organa terbuka. Pada pipa organa tertutup salah satu ujungnya tertutup.

⁵⁷ Rosyid and others, *Kajian Konsep Fisika.Op.Cit.h,230*



Gambar 2.10 Frekuensi pada pipa organa tertutup

Persamaan umum panjang gelombang pada pipa organa tertutup ialah :⁵⁸

$$\lambda = \frac{4l}{n'} \text{ untuk } n = 1, 3, 5, \dots (\text{bilangan ganjil})$$

Frekuensi pada setiap nada untuk pipa organa tertutup memenuhi persamaan:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{nv}{4L'} \text{ untuk } n = 1, 3, 5, \dots$$

C. Penelitian yang Relavan

Penelitian sebelumnya yang relavan terhadap peneliti lakukan terkait LKPD elektronik berbasis literasi sains:

1. Idris Ahmadi, dengan judul “pengembangan e-LKPD berbasis praktikum pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit kelas X MIA Di SMA Xaverius 2 Kota Jambi”, dari hasil uji coba didapatkan bahwa peserta didik lebih antusias dan menarik serta tidak bosan dalam belajar menggunakan e-LKPD berbasis ICT menggunakan infokus. Dengan hasil

⁵⁸ *Ibid*

pengembangannya berupa LKPD elektronik tersebut mendapatkan respon yang sangat baik terhadap produk yang dikembangkan.⁵⁹

2. Eka Yuni Andriyani, dengan judul “pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik berbasis proyek pada materi termodinamika di kelas XI SMA adapun hasil dari penelitian yaitu pengembangan e-LKPD berbasis proyek yang dikembangkan memperoleh angka presentase 91,06% masuk kedalam katagori valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia dikarenakan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa yaitu dengan merancang proyek sendiri mengenai termodinamika.⁶⁰
3. Elva Febriyanti dengan judul “pengembangan e-LKPD berbasis problem solving pada materi kesetimbangan kimia di SMAN 2 Kota Bumi”, adapun hasil penelitiannya yaitu e-LKPD yang dikembangkan berada pada katagori sangat layak dengan presentase 96%. Pengembangan ini juga menyatakan bahwa siswa meberikan respon positif terhadap bahan ajar yang dikembangkan dan dikatagorikan sangat baik.⁶¹
4. Fiqi Nurmanda Sari, Nurhayati, dan Sungkowo Soetopo dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal” adapun hasil penelitiannya LKPD yang dikembangkannya mampu meningkatkan kemampuan peserta didik

⁵⁹ Idris Ahmadi, 'Pengembangan e-LKPD Berbasis Praktikum Pada Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X MIA Di SMA Xaverius 2 Kota Jambi', 2018

⁶⁰ Eka Yuni Andriyani, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Proyek Pada Materi Termokimia Di Kelas XI SMA', 2018.

⁶¹ Elva Febriyanti, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di SMAN 2 Kota Jambi

dalam menulis cerpen dilihat dari adanya perbedaan spesifik yaitu dari rata-rata pretes 27,87 menjadi 50,93 pada postes.⁶²

5. Beli Riyadi, Chandra Ertikanthro dan Agus Suyatna dengan judul “ *The Analysis And Design Of Guide Inquiry E-Worksheet Based To Develop High Order Thinking Skills*” adapun hasil penelitian yaitu aplikasinya telah menghasilkan banyak hasil positif pada proses pembelajaran, dan HOTS adalah pencapaian tertinggi dalam proses pembelajaran membutuhkan model pembelajaran pedoman ilmiah dalam menuntut kemampuan tapi ada dan sepenuhnya dirilis oleh guru sehingga mencapai hasil yang maksimal. Dan siswa yang rata-rata tidak memiliki HOTS dapat diatasi dengan merancang berdasarkan LKS elektronik permintaan dipandu guru bimbingan karena dalam proses ilmiah dapat tumbuh HOTS pada siswa secara maksimal.⁶³

D. Desain Model

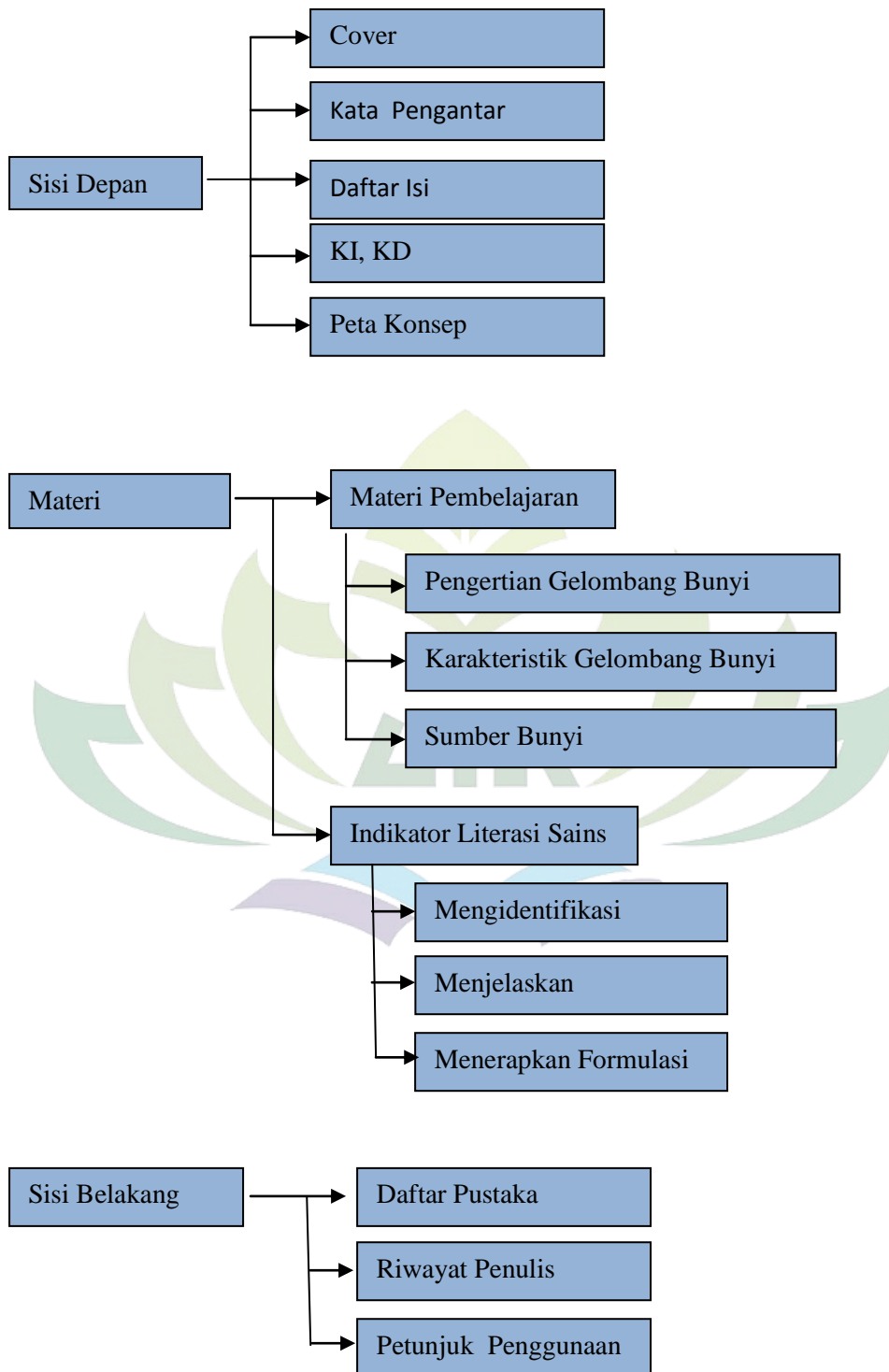
Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya membuat produk awal LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang yang menarik sehingga dapat digunakan dalam proses belajar mengajar. Tahap ini peneliti melakukan rancangan desain dengan menentukan konsep LKPD elektronik yang dikembangkan.

⁶² Fiqi Nurmanda Sari, Nurhayati, and Sungkowo Soetopo, ‘Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKOD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal’, in *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 2017.

⁶³ Beli Riyadi, Chandra Ertikanto, and Agus Suyatna, ‘The Analysis And Design Of Guided Inquiry R-Worksheet Based To Develop High Order Thinking Skills’, *Internasional Journal Of Research Granthaalayah*, 6.7 (2018) <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1336682>>.

LKPD elektronik ini di desain untuk digunakan sebagai media pembelajaran agar pembelajaran yang dilakukan lebih menarik, dan tidak membosankan bagi peserta didik selama proses pembelajaran yang dilakukan. Hasil tahapan ini adalah desain media berupa konten media yang dimuat pada LKPD elektronik.





BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1) Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaannya penelitian pengembangan ini yaitu di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung, dan MA Swasta Diniyyah Putri Lampung, sedangkan tahap uji coba produk dilaksanakan pada peserta didik kelas XI.

2) Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tahap persiapan hingga tahap pelaksanaan pengembangan LKPD Elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi. Waktu dilaksanakannya uji coba adalah satu kali pertemuan tiap sekolah. Penelitian yang akan dilakukan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung, dan MA Swasta Diniyyah Putri Lampung.

B. Karakteristik Sarana Penelitian

Karakteristik sekolah dalam pelaksanaan penelitian ini yakni tiga sekolah dengan dua sekolah negeri dan satu sekolah swasta yang sudah memiliki kelengkapan sarana TIK seperti proyektor dan kemampuan guru mengoperasikan komputer. Karakteristik sekolah selanjutnya yakni sekolah yang belum menggunakan LKPD elektronik sebagai bahan ajar fisika. Serta

sekolah yang belum mengetahui adanya LKPD elektronik berbasis literasi sains.

C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan dan metode penelitian pengembangan berpedoman dari desain penelitian pengembangan media intruksional ADDIE. Model pengembangan tersebut memiliki 5 tahapan pengembangan yaitu: tahap analisis (*analysis*), (2) tahap perancangan produk awal (*design*), (3) tahap pengembangan produk (*development*), (4) tahap implementasi produk (*implementation*), (5) tahap evaluasi produk (*evaluation*).¹ Produk yang dihasilkan berupa LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi.

D. Langkah-langkah Pengembangan Media

1. Penelitian Pendahuluan (*Analysis*)

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan terhadap LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi ini adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa observasi awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan observasi sekolah sekaligus pemberian angket pendidik, angket dan instrumen tes untuk peserta didik kelas XI di SMAN 9 Bandar Lmapung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung.

¹ Sugiono, *Metode Penelitian & Pengembangan Reserch and Development* (Bandung: Alfabeta, 2017).

Penelitian pendahuluan tersebut peneliti menganalisis kebutuhan seperti menganalisis literasi sains peserta didik dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru dan bahan ajar apa yang digunakan oleh guru. Analisis angket guru dan peserta didik dilakukan untuk mengetahui bahan ajar dan pengetahuan literasi sains di sekolah yang bertujuan untuk mengetahui media apa saja yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran fisika dan pengetahuan tentang literasi sains peserta didik. Analisis instrumen tes peserta didik dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengetahuan literasi sains peserta didik.

Media pembelajaran yang dibutuhkan di SMAN 9 Bandar Lmapung, SMAN 13 Bandar Lmapung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung yaitu media yang dapat menjelaskan materi yang berliterasi sains dengan berbagai tampilan agar peserta didik yang memiliki karakter dan kemampuan yang berbeda-beda dapat mempelajari fisika dengan mudah serta media yang dapat membuat peserta didik mengetahui pengetahuan tentang literasi sains seperti media LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi.

2. Perancangan Pengembangan Media (*Design*)

Setelah melakukan tahapan analisis dari ditemukan masalah pada tahap sebelumnya, maka kemudian peneliti melakukan pengajian materi dan pengajian konten pada LKPD, lalu hasil dari analisis digunakan sebagai acuan dalam pengembangan LKPD elektronik berbasis literasi sains.

Setelah peneliti menganalisis kebutuhan berdasarkan informasi yang ada disekolah, selanjutnya adalah peneliti mendesain produk yang akan dikembangkan yaitu LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains dengan 3d *pageflip profesional* menggunakan program utama 3d *pageflip profesional*, movie maker serta program lain yang mendukung, sehingga dapat bermanfaat bagi peserta didik dalam memahami literasi sains.

a. Pengkajian materi

Pada tahap ini ditentukan materi yang akan di sampaikan pada peserta didik. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi gelombang bunyi kemudian menentukan indikator dari materi yang dipilih sebagai rambu-rambu dalam pembuatan LKPD elektronik yang diinginkan.

b. Perancangan produk

Setelah melakukan penetapan dan pemantapan materi, kemudian peneliti melakukan perancangan awal dalam pembuatan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik elektronik. LKPD elektronik yang dirancang sesuai dengan kompetensi dasar, silabus dan berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi kelas XI. Langkah pembuatan produk melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Membuat cover yang menarik
2. Membuat konsep materi berbasis literasi sains.

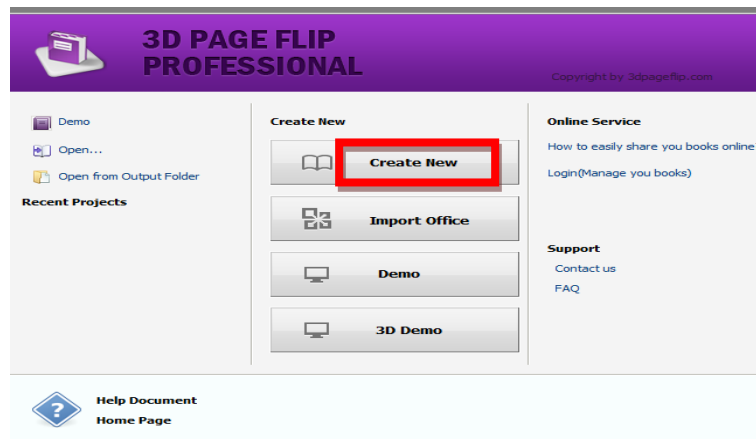
3. Menentukan susunan materi dengan literasi sains dan diberi gambar dan animasi yang berhubungan dengan materi.
4. Menentukan ukuran kertas, font, spasi, dan jenis huruf yang akan digunakan dalam penyusunan LKPD elektronik.
5. Menentukan kombinasi warna yang menarik sebagai pendukung pembelajaran
6. Menentukan gambar yang menarik sebagai pendukung pembelajaran.
7. Menentukan struktur penulisan.
8. Membuat sketsa susunan LKPD.
9. Mengemas materi pembelajaran kemudian ubah dalam format pdf.
10. Menyisipkan suara dan video pembelajaran di pemetaan materi.
11. Menentukan efek 3D yang menjadi acuan pengembangan materi.

Perancangan LKPD Elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains yaitu sebagai berikut:

LKPD elektronik ini menggunakan aplikasi yaitu 3d gageflip profesional, terdapat langkah-langkah pembuatannya yaitu sebagai berikut:

1. Mendownload terlebih dahulu aplikasi 3d pageflip profesional yang sudah tersedia di internet,

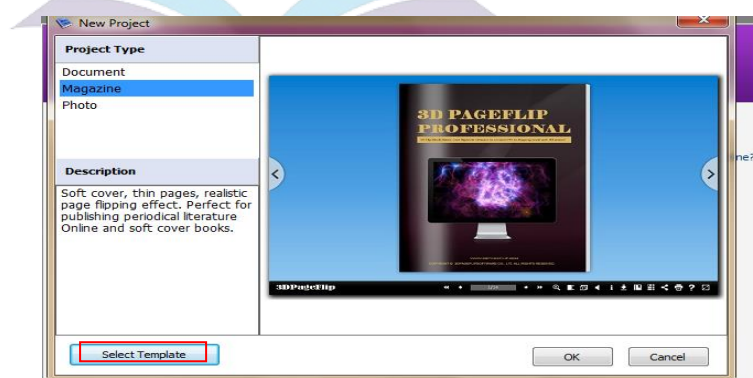
2. Pastikan bahwa di komputer sudah terinstal aplikasi 3d pageflip profesional,
3. Buka aplikasi 3d pageflip profesional dan pilih create new,



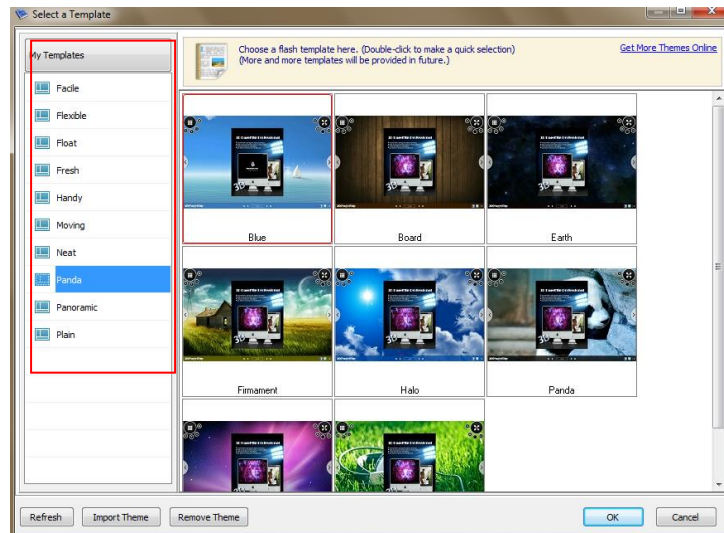
Gambar 3.1. Tampilan awal saat membuka aplikasi 3d pageflip

profesional

4. Akan muncul jendela *project type* dan pilih *project type magazine*, untuk mengatur template pilih *select template* kemudian pilih template yang diinginkan kemudian ok,



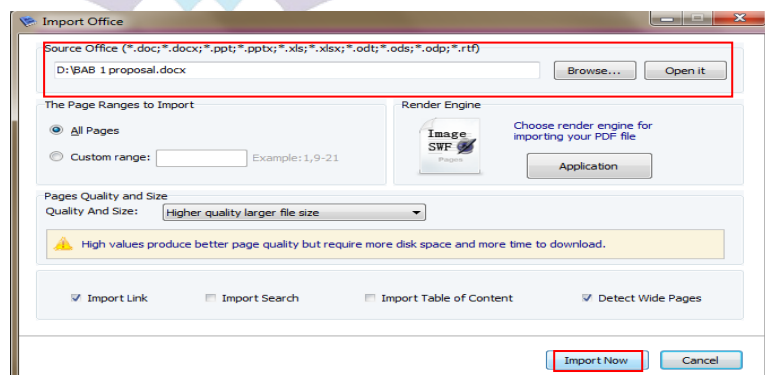
(a)



(b)

Gambar 3.2 (a) jendela project type (b) jendela select a template

5. Setelah itu akan muncul jendela import Pdf. Disini akan dimasukan Pdf LKPD yang sudah disiapkan dengan mengetik pada tombol “browser” kemudian *import now*. Pada spesifikasi komputer yang digunakan, waktu untuk melakukan proses import Pdf selama 1 menit 15 detik,



Gambar 3.3. jendela import pdf

6. Tampilan awal project anda akan muncul. Untuk menambahkan isi dari LKPD klik *edit page*,



Gambar 3.4. Tampilan awal project, tombol edit page untuk mengedit page dan memasukan gambar, flash, animasi, video dan lain-lain

7. Berikut tampilan jendela *edit page*

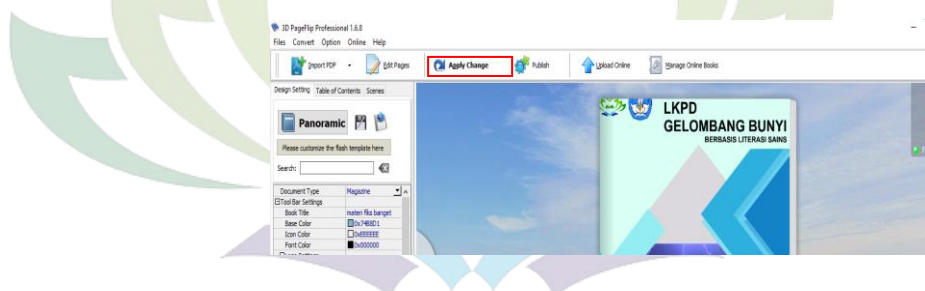


Gambar 3.5. Jendela edit page, setiap tools dan properties ditunjuk oleh kotak merah.

Tiga tools yang perlu diperhatikan dalam mengedit, seperti Gambar 3.5

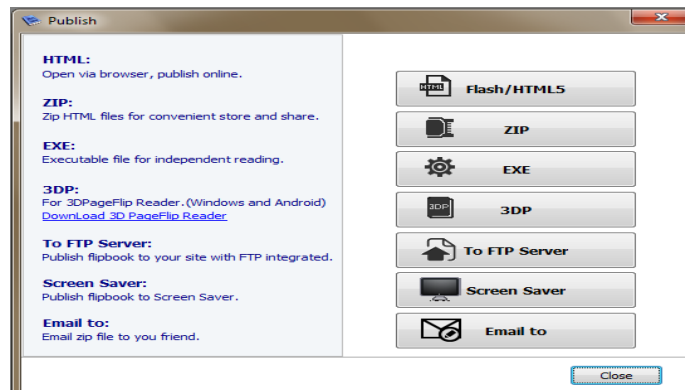
- a. Tools mengatur halaman (*add new page*, *edit select page*, *delete select page*, *make page up*, dan *make page down*)

- b. Tools untuk import (*select import, add link, add movie, add network video, add image, dan lainnya*). Setelah mengklik apa yang akan di *import, drag pointer* membuat kotak kemudian *double* klik kotak yang dibentuk dan pilih objek,
 - c. Properties, kotak untuk menampilkan pengaturan dari gambar, video, audio, animasi, *flash*, dan lainnya. Properties akan muncul bila sudah ada *object* yang di *import/* dipilih.
- Bila proses mengedit sudah selesai, klik tanda silang pada bagian pojok kanan atas di bawah close jendela,
8. Setelah proses mengedit selesai kemudian klik *Apply Change* (82 detik),



Gambar 3.6. Apply Change

- 9. Save *project* dapat dilakukan dengan mengklik tombol “*save*” pada menu “*files*” atau dengan tombol CTRL+S,
- 10. Publish, klik pada tombol convert to 3D book di sebelah kanan tombol *Apply Change*.



Gambar 3.7. publish hasil dalam berbagai format

Hasil dari project yang dibuat bisa di publish ke dalam *format flash/htm, zip, exe, dan 3DP*. Untuk menghasilkan LKPD berbasis elektronik yang dapat diakses melalui android, *publish* dengan format 3DP.

3. Validasi, Evaluasi, Revisi Media

a. Validasi media (*Development*)

Validasi media merupakan proses atau kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains sudah dikategorikan sebagai LKPD elektronik yang efektif dan efisien dalam melatih pemahaman konsep peserta didik. Validasi ahli ini dilakukan oleh ahli materi dan media dengan menggunakan instrumen validasi. Pada langkah ini akan didapatkan masukan dari validator sebagai

bahan perbaikan LKPD elektronik kedepannya sebelum diujikan kepada peserta didik.

Ahli materi menganalisis dan melihat materi yang disusun sesuai dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajaran. Sedangkan ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi media, pemilihan kata sesuai dengan karakteristik sasaran, kemenarikan animasi dan aspek kebahasaan, penyajian teks, gambar, video secara menyeluruh. Setelah desain produk divalidasi oleh para ahli materi dan ahli media, maka dapat diketahui kelayakan dari LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yang sedang dikembangkan.

Tabel 3.1 Daftar Tim Validasi Produk

No	Ahli	Nama	Bidang Keahlian
1	Materi	Ajo Dian Yusandika, M.Sc	Dosen Fisika
		Happy Komikesari, M. Si	Dosen Fisika
2	Media	Dr. Yuberti, M. Pd	Dosen Media
		Irwandani, M.Pd	Dosen Media
		Welly Anggraeni, M. Si	Dosen Media

b. Evaluasi Media (*implementation*)

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media maka dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari LKPD elektronik berbasis literasi sains dengan 3d pageflip profesional tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik, layak dan efektif.

1) Uji Telaah Pakar

Uji telaah pakar ini ditunjukkan ke pendidik kelas XI SMAN 9 Bandar Lmapung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Uji telaah pakar ini dimaksudkan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian pendidik mata pelajaran fisika tersebut diminta kesediannya untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut. Berdasarkan saran perbaikan dari uji telaah pakar ini produk di revisi,

2) Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui daya tarik, tingkat kelayakan dari LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

a. Uji coba kelompok kecil (*Small Group Try-Out*)

Setelah produk direvisi berdasarkan masukan-masukan dan saran dari uji telaah pakar, kemudian produk akan diuji coba kepada kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada peserta didik dipilih

berjumlah 30 orang peserta didik dari SMAN 9 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Peserta didik diminta untuk melihat produk yang dihasilkan, kemudian peserta didik diminta untuk memberi penilaian tentang pengembangan LKPD elektronik yang telah dilihat. Berdasarkan masukan dan saran dari uji kelompok kecil ini kemudian produk direvisi.

b. Uji Coba Lapangan

Setelah LKPD elektronik melewati uji coba kelompok kecil, kemudian LKPD elektronik akan di uji coba di lapangan. Uji lapangan akan dilakukan kepada peserta didik kelas XI yang berjumlah 75 dari SMAN 9 Bandar Lampung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Peserta didik diminta untuk memberikan masukan tentang LKPD elektronik berbasis literasi sains yang telah dilihat.

c. Revisi

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi, ahli media. Tahap selanjutnya adalah uji coba produk yaitu uji coba kelompok kecil yang akan dilakukan pada 30 peserta didik dari SMAN 9 Bandar Lmapung, SMAN

13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Sedangkan uji coba lapangan dilakukan di 72 peserta didik dari SMAN 9 Bandar Lmapung, SMAN 13 Bandar Lampung, dan MAS Diniyyah Putri Lampung maka dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut, kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

4. Implementasi produk (*Implementation*)

Berdasarkan hasil perbaikan produk berdasarkan saran maka produk diujicobakan kembali, hasil uji coba produk yang telah diperbaiki, apabila tanggapan pendidik maupun peserta didik mengatakan bahwa produk ini baik dan menarik, maka dapat dikatakan bahwa LKPD elektronik ini telah selesai dikembangkan sehingga menghasilkan produk akhir. Jika produk belum sempurna maka hasil dari uji coba ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media yang dibuat atau dilakukan tahap evaluasi sehingga dapat menghasilkan produk akhir yang siap digunakan di sekolah.

5. Pengumpulan Data dan Analisis Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data ini adalah menggunakan lembar validasi berupa angket dengan skala litkert yang digunakan untuk mengetahui apakah produk yang telah dirancang valid

atau tidak. Lembar validasi pada penelitian terdiri dari 4 macam yaitu peneliti memberikan angket kepada ahli media, ahli materi dan memberikan angket respon kepada pendidik bidang studi dan peserta didik.

a. Pengumpulan data

1. Lembar validasi materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan materi pembelajaran fisika dalam LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains yaitu pada materi gelombang bunyi, kedalaman materi, kesesuaian dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajaran serta kebahasaannya. Aspek validasi materi terdiri dari 3 aspek, seperti kualitas isi, keakuratan isi dan kemutahiran isi. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan dan lembar validasi di isi oleh ahli materi dengan aspek kelayakan isi menurut BNSP (Urip Purnomo, 2008):

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

NO	Indikator	Sub Indikator	No. Item
1	Kualitas Isi	Kesesuaian materi dengan Indikator literasi sains	1
		Kebenaran Konsep materi Gelombang Bunyi dengan Literasi sains	2
		Materi gelombang bunyi berbasis literasi sains yang dijelaskan dalam LKPD elektronik secara jelas dan	3

		mudah dipahami.	
		Kesesuaian simulasi, gambar dan video dengan materi gelombang bunyi berbasis literasi sains.	4
		Kesesuaian evaluasi dengan materi gelombang bunyi berliterasi sains	5
		LKPD elektronik berbasis literasi sains dikembangkan secara jelas, lengkap dan mudah dipahami	6
2	Keakuratan Materi dan soal	Keakuratan konsep dan definisi	7
		Keakuratan gambar, simulasi, video yang terdapat pada LKPD Elektronik berliterasi sains	8
		Keakuratan materi pada LKPD Elektronik berliterasi sains	9
		Keakuratan soal-soal literasi sains pada LKPD Elektronik	10
3	Kemutahiran Materi dan soal	Evaluasi sesuai dengan materi dan berbasis literasi sains.	11
		Kesesuaian materi dan soal literasi sains dengan pelajaran fisika	12
		Penyajian simulasi, gambar dan video mudah dipahami dan sesuai dengan materi gelombang bunyi berbasis literasi sains	13
		Penyajian evaluasi mudah dipahami dan sesuai dengan materi gelombang bunyi berbasis literasi sains	14
		Penggunaan soal-soal mencakup penerapan pada kehidupan sehari-hari	15
		Materi memberikan pengalaman belajar.	16

2. Lembar validasi media

Lembar validasi media berisi tentang tampilan pembelajaran fisika dalam bentuk LKPD elektronik berbasis

literasi sains pada materi gelombang bunyi. Ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi tampilan media, kemenarikan media dan aspek kemudahan penggunaan media secara menyeluruh. Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan. Lembar validasi ini diisi oleh ahli media dengan aspek kelayakan media menurut BNSP (Urip Purnomo, 2008):

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

NO	Indikator	Sub Indikator	No. Item
4.	Tampilan Media	Kejelasan dan kelengkapan isi LKPD elektronik	1
		Ketepatan jenis dan ukuran huruf	2
		Kejelasan gambar	3
		Kejelasan video	4
		Kejelasan simulasi	5
		Desain media LKPD elektronik	6
		Penyajian evaluasi berbasis literasi sains dalam LKPD elektronik	7
		Kejelasan petunjuk atau arahan	8
5.	Kemenarikan Media	kesesuaian tata letak simulasi, video dan gambar	9
		Kombinasi warna LKPD elektronik yang digunakan sesuai dan terlihat menarik	10
		Penggunaan tata bahasa	11
		Kalimat soal tidak bermakna ganda	12
		Kejelasan suara	13
		Kemenarikan gambar	14

		Kemenarikan video	15
		Kemenarikan simulasi	16
6.	Kemudahan Penggunaan	Kemudahan dalam penggunaan	17
		Mendorong peserta didik menemukan sendiri prosedur/konsep	18

3. Lembar angket respon pendidik

Berupa angket yang digunakan untuk mencermati produk LKPD elektronik berbasis literasi sains yang dihasilkan, kemudian pendidik bidang studi diminta kesediaannya untuk memberikan penilaian dan saran perbaikan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains tersebut melalui pertanyaan/pernyataan yang disediakan

4. Lembar angket respon peserta didik

Berupa angket yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD elektronik berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yang dihasilkan. Peserta didik juga diminta kesediaannya untuk memberikan tanggapan terhadap LKPD elektronik berbasis literasi sains tersebut melalui pertanyaan/pernyataan yang disediakan.

b. Analisis Data

Analisis data instrumen non tes pada penelitian ini digunakan teknik analisis data deskriptif menggunakan skala likert. Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian ini ialah data

kualitatif di analisis menggunakan data kualitatif, yang berupa data angka dan di interpresentasikan dalam bentuk kata-kata.² Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu fenomena sosial.³ Dalam penelitian ini menggunakan skala 1 sampai 5, dengan skor 1 terendah dan skor 5 tertinggi.

1) Angket validasi ahli

Instrumen validasi berisi pertanyaan yang telah disediakan oleh peneliti. Nilai akhir suatu butir merupakan peresentase nilai rata-rata dari perindikator dari seluruh jawaban validator. Dari perhitungan skor masing-masing pertanyaan, dicari presentasi jawaban keseluruhan respondes dengan rumus:⁴

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum xi$: Jumlah nilai ideal dalam item

² Rahma Diani and Niken Sri Hartati, 'Flipbook Berbasis Literasi Islam : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.2 (2018).

³ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016).h.134

⁴ Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>.h,7.

Nilai akhir suatu butir merupakan peresentase nilai rata-rata dari perindikator dari seluruh jawaban validator. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata perindikator adalah sebagai berikut:⁵

$$Me = \frac{\sum xi}{n}$$

Keterangan:

Me = Mean (rata-rata)

Σ = Epsilon (Baca Jumlah)

xi = Nilai x ke i dampai ke n

n = Jumlah Individu

kemudian diacari persentase kriteria validasi. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.4 Keriteria Interpretasi Kelayakan⁶

Interval	Kriteria
$80 < x \leq 100\%$	Sangat Layak
$60 < x \leq 80\%$	Layak
$40 < x \leq 60\%$	Cukup
$20 < x \leq 80\%$	Tidak Layak
$0 < x \leq 20\%$	Sangat Tidak Layak

⁵ Sugiono, *Metode Penelitian & Pengembangan Reserch and Development.Op.Cit.*,h.280

⁶ Rahma Diani, Yuberti, and M. Ridho Syarlisjiswan, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 7.1 (2018) <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>>.h. 108

Dari tabel kriteria interpretasi hasil validasi diatas, maka kriteria validasi dapat dijelaskan sebagai berikut:⁷

- a. Semakin tinggi nilai rata-rata interpretasi maka validasi/kelayakan LKPD elektronik berbasis literasi sains juga semakin baik.
- b. Kualifikasi kriteria sangat tinggi dan tinggi, maka perlu dilakukan revisi kecil sesuai dengan saran validator dan tidak perlu dilakukan validasi kembali
- c. Kualifikasi kriteria sedang, maka perlu dilakukan revisi besar dan tidak perlu dilakukan validasi kembali.
- d. Kualifikasi kriteria rendah atau sangat rendah, maka perlu melakukan revisi besar dan perlu dilakukan validasi kembali.

2) Angket Respon Guru Dan Peserta Didik

Angket guru dan peserta didik menggunakan skala likert dengan penilaian;⁸

1. Jawaban Sangat Layak / Sangat Menarik diberi skor 5
2. Jawaban Layak / Menarik diberi skor 4
3. Jawaban Cukup diberi skor 3

⁷ Khasan, Dafik, and Hobri, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Whole Brain Teaching Dengan Pendekatan Quantum Learning Pada Sub Pokok Bahasan Segitiga Untuk SMP Kelas VII', 4.2 (2015).h,149

⁸ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D*.

4. Jawaban Tidak Layak / Tidak Menarik diberi skor 2

5. Jawaban Sangat Tidak Layak / Sangat Tidak Menarik

diberi skor

Nilai dari data yang dihasilkan merupakan presentase dari nilai rata-rata perindikator dari jawaban responden. Nilai rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus:⁹

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

\bar{X} = nilai rata-rata

$\sum X$ = jumlah nilai skor

n = jumlah individu skor

Dari perhitungan skor masing-masing pertanyaan, dicari presentasi jawaban keseluruhan respondes dengan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \%$$

Keterangan:

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum xi$: Jumlah nilai ideal dalam item

Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:¹⁰

⁹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2016).

Tabel 3.5 Kriteria Interpretasi Kelayakan

Interval	Kriteria
$80 < x \leq 100\%$	Sangat Menarik
$60 < x \leq 80\%$	Menarik
$40 < x \leq 60\%$	Cukup
$20 < x \leq 80\%$	Tidak Menarik
$0 < x \leq 20\%$	Sangat Tidak Menarik

Dari tabel kriteria interpretasi hasil validasi diatas, maka kriteria validasi dapat dijelaskan sebagai berikut:¹¹

- a. Semakin tinggi nilai interpretasi maka semakin menarik LKPD elektronik berbasis literasi sains.
- b. Kualifikasi kriteria sangat menarik dan menarik, maka perlu dilakukan revisi kecil dan tidak perlu dilakukan uji coba kembali
- c. Kualifikasi kriteria cukup menarik, maka perlu dilakukan revisi besar dan tidak perlu dilakukan uji coba kembali.
- d. Kualifikasi kriteria tidak menarik atau sangat tidak menarik, maka perlu melakukan revisi besar dan perlu dilakukan uji coba kembali.

¹⁰ Kartika Arum Sari, Zahdun Kun Prasctyo, and Widodo Setiyo Wibowo, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbaasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Komunikasi Peserta Didik Kelas VII', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1.1 (2017).h. 34

¹¹ Khasan, Dafik, and Hobri. *Log.Cit.*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis (*Analysis*)

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menghasilkan media pembelajaran fisika yaitu LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi jenjang Sekolah Menengah Atas Kelas XI. Penelitian ini dilakukan pada tiga sekolah yaitu SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Penelitian ini dilakukan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Adapun langkah-langkah pada model ADDIE ini dijelaskan sebagai berikut

Tahap analisis pendahuluan ini dilakukan dengan observasi sekolah sekaligus pemberian angket pendidik. Dan untuk peserta didik dilakukan penyebaran angket dan instrument tes kepada peserta didik kelas XI. Tujuan penelitian pendahuluan ini yaitu untuk memperoleh data awal analisa pendahuluan. Aspek analisa kebutuhan yang diperoleh adalah sebagai berikut

1) Analisa Kurikulum

Observasi sekolah yang dilakukan yaitu untuk mengetahui Kurikulum yang digunakan pada sekolah yang digunakan untuk penelitian. Kurikulum yang digunakan pada SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung yaitu Kurikulum 2013.

2) Analisa Media

Analisa media yaitu untuk mengetahui media yang digunakan oleh pendidik untuk proses pembelajaran di kelas. Proses pembelajaran yang dilakukan dikelas masih menggunakan media cetak yang dianggap kurang menarik bagi peserta didik, hal tersebut menyebabkan peserta didik pasif ketika proses pembelajaran berlangsung. Penyampaian materi yang kurang menarik menyebabkan peserta didik malas dalam pembelajaran.

Berdasarkan data pengamatan media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik maka diperoleh data bahwa pendidik kurang optimal padahal sudah didukung sarana penyampaian yang cukup memadai (LCD/proyektor, komputer) sehingga proses pembelajaran dikelas menjadi membosankan serta sebagian besar peserta didik yang menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit.

Peneliti mengembangkan media pembelajaran LKPD Elektronik dengan 3D *Pageflip Professional* Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi yang dikemas secara menarik dan dapat digunakan oleh peserta didik untuk pembelajaran dikelas. Media tersebut dilengkapi dengan soal-soal didalamnya. Selain itu peneliti mengembangkan LKPD elektronik dengan 3D *pegeflip professional* dengan didukung teks, gambar, suara, video, simulasi dan memiliki efek 3D yang membantu peserta didik tetap fokus pada materi fisika yang disajikan. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka peneliti mengembangkan media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yang dikemas secara menarik yang dapat menambah antusias peserta didik ketika proses pembelajaran fisika dikelas serta memberikan pengetahuan bahwa fisika merupakan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari yang telah sering dilakukan oleh peserta didik.

3). Analisa literasi sains

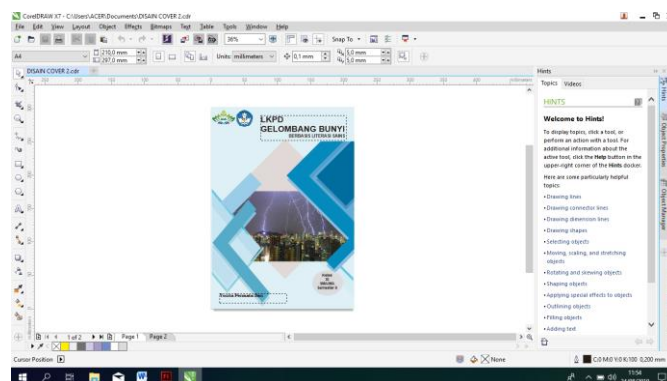
Analisa literasi sains yaitu dengan membagikan instrument tes kepada peserta didik bertujuan untuk mengetahui pengetahuan tentang literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik. Data yang diperoleh dalam analisa literasi sains yaitu masih rendahnya pengetahuan peserta didik tentang literasi

sains, dan masih belum menggunakan buku atau bahan ajar yang berbasis literasi sains. Maka peneliti mengembangkan media pembelajaran LKPD elektronik dengan *3D pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yang dikemas secara menarik yang dapat menambah antusias peserta didik ketika proses pembelajaran fisika dikelas serta memberikan pengetahuan bahwa fisika merupakan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari yang telah sering dilakukan oleh peserta didik.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

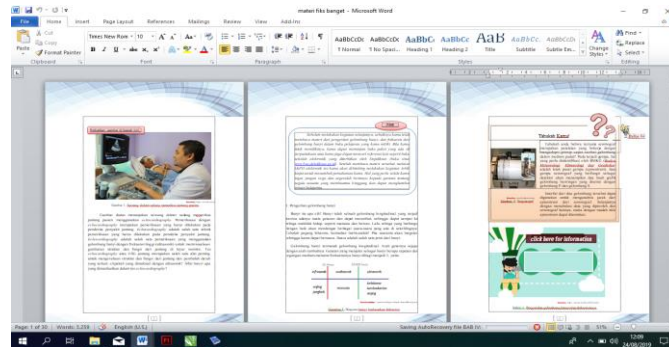
Setelah dilakukan analisis kebutuhan selanjutnya adalah tahap perancangan media yang dikembangkan. Media yang dikembangkan yaitu LKPD elektronik yang dapat membantu pendidik dan peserta didik ketika proses pembelajaran. Berikut ini proses perancangan Media LKPD elektronik yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat cover yang menarik dengan menggunakan *CorelDrawX7*.



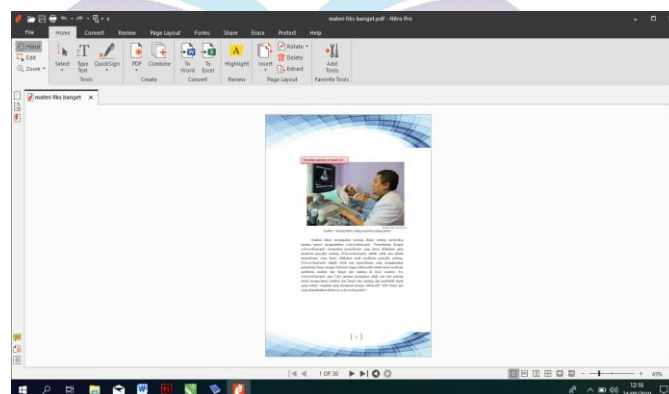
Gambar 4.1 Desain Cover LKPD Elektronik

- b. Membuat konsep materi dari gelombang bunyi di *Microsoft word* dan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar.



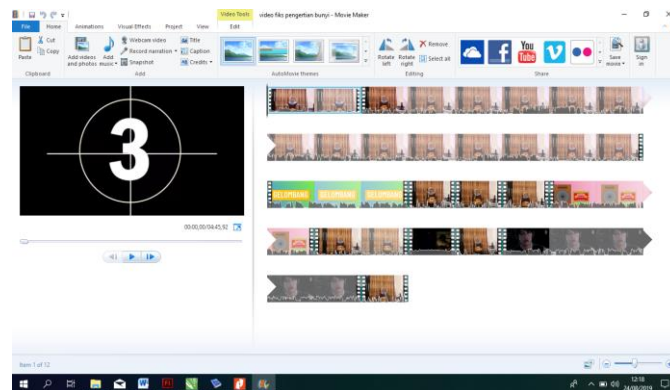
Gambar 4.2 Konsep materi bentuk *Microsoft word*

- c. Mengaitkan materi gelombang bunyi dengan literasi sains yang di dalam LKPD sudah mencangkup indikator literasi sains.
- d. Menentukan gambar yang menarik sebagai pendukung pembelajaran.
- e. Mengemas materi pembelajaran kemudian mengubah dalam format pdf.



Gambar 4.3 Mengubah format file menjadi bentuk pdf.

f. Mengedit video menggunakan *movie maker*.



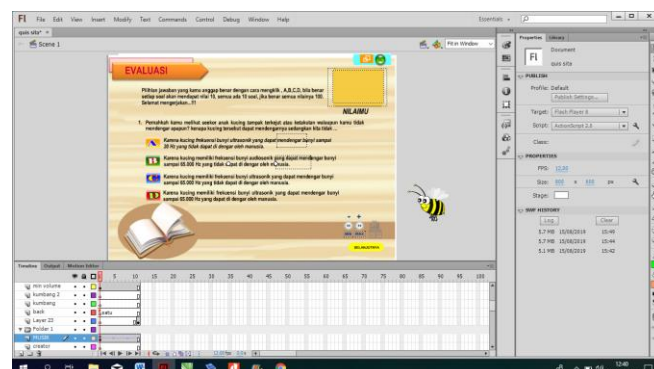
Gambar 4.4 Mengedit video dengan *movie maker*.

g. Mengubah format musik dalam bentuk WAV.



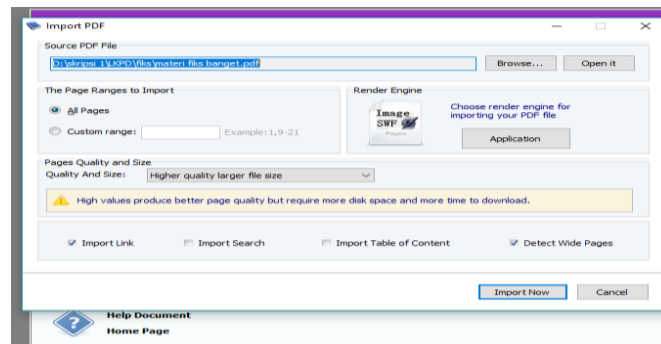
Gambar 4.5 Mengubah format musik dalam bentuk WAV.

h. Membuat soal evaluasi menggunakan aplikasi *Adobe flash professional*.



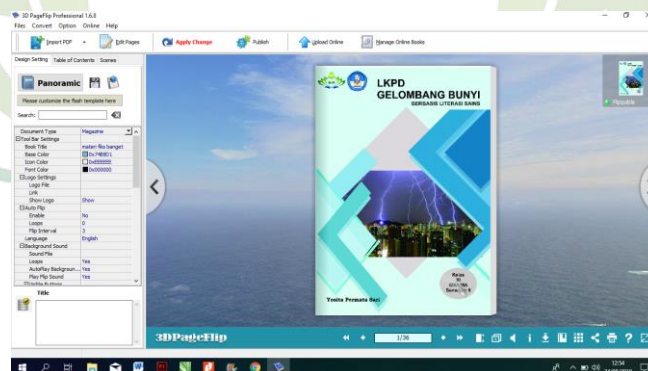
Gambar 4.6 membuat soal evaluasi

- i. Membuka aplikasi *3d pageflip professional*, kemudian masukan materi gelombang bunyi berbasis literasi sains dalam bentuk pdf keaplikasi tersebut.



Gambar 4.7 Import pdf materi gelombang bunyi

- j. Tampilan awal setelah melakukan *import* pdf ke aplikasi *3d pageflip professional*.



Gambar 4.8 Tampilan awal setelah import ke 3d pageflip professional.

- k. Melakukan pengeditan sesuai kebutuhan dan menentukan navigasi yang sesuai dengan materi gelombang bunyi pada aplikasi *3d pageflip profesinal*.



Gambar 4.9 Proses pengeditan dengan navigasi/vitur yang ada.

- l. Menyisipkan gambar, video, simulasi yang berhubungan dengan materi.
- m. Setelah proses mengedit selesai kemudian klik *Apply Change*.
- n. *Save project* dapat dilakukan dengan mengklik tombol “*save*” pada menu “*files*”.
- o. *Publish*, klik pada tombol convert to 3d book disebelah kanan tombol *Apply Change*.

Hasil dari *project* yang dibuat bisa dipublish kedalam format *flash/htm*, *zip*, *exe* dan *3DP*. Dalam penelitian pengembangan ini peneliti *publish* kedalam format *flash/html*.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Validasi Produk LKPD Elektronik

Setelah produk berhasil dibuat maka pada tahap selanjutnya yaitu pengembangan. Tahap pengembangan produk diuji kelayakannya yang dilakukan oleh tim validator yang sudah ahli dalam bidangnya masing-masing. Tim validator berjumlah 5 ahli yaitu 2 ahli materi dan

3 ahli media. Adapun hasil validasi oleh tim ahli yaitu sebagai berikut:

1) Validasi Ahli Materi

Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi pada media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

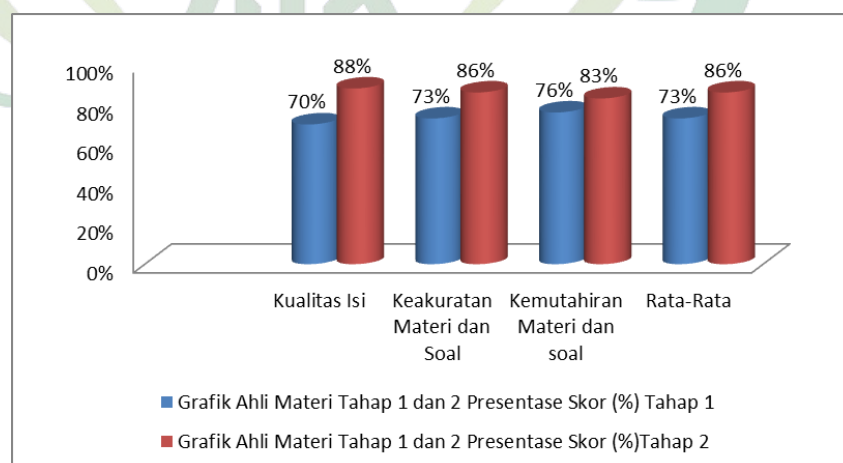
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

Aspek	Presentase Skor (%) Tahap 1	Presentase Skor (%) Tahap 2
Kualitas Isi	70%	88%
Keakuratan Materi dan Soal	73%	86%
Kemutahiran Materi dan soal	76%	83%
Rata-Rata	73%	86%

Berdasarkan tabel 4.1 penilaian yang dilakukan oleh ahli materi diatas dapat diketahui bahwa pada tahap pertama aspek 1 mengenai kualitas isi mendapatkan presentase kelayakan sebesar 70%. Sedangkan pada aspek 2 yaitu keakuratan materi dan soal memperoleh presentase sebesar 73%. Pada aspek 3 yaitu Kemutahiran Materi dan soal yaitu mendapatkan presentase sebesar 83%. Rata-Rata penilaian yang dilakukan oleh tim ahli materi pada tahap 1 mengenai kelayakan materi mendapatkan presentase sebesar 73% dengan Kriteria Layak. Selanjutnya untuk penilaian ahli materi setelah revisi atau pada tahap kedua yaitu pada aspek 1 mengenai kualitas isi mendapat presentase sebesar 88%. Sedangkan

pada tahap 2 yaitu keakuratan materi dan soal memperoleh presentase sebesar 86%. Sedangkan pada aspek 3 yaitu kemutahiran materi dan soal yaitu memperoleh presentase sebesar 83%. Rata-rata penilaian oleh validator ahli materi pada tahap revisi mendapatkan presentase kelayakan yaitu sebesar 86% dengan kriteria Sangat Layak.

Berdasarkan penilaian ahli materi tersebut diketahui bahwa skor yang didapat dari presentase kelayakannya yaitu dengan kategori Sangat Layak. Maka produk tersebut dapat dipergunakan untuk peserta didik pada jenjang SMA kelas XI khususnya pada materi Gelombang Bunyi. Data dari analisis hasil penilaian validasi ahli materi dapat dilihat pada grafik 4.1 sebagai berikut:



Grafik 4.1 Presentase Penilaian Ahli Materi

2) Validasi Ahli Media

Penilaian yang dilakukan oleh ahli media pada produk LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi

sains pada materi gelombang bunyi dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran

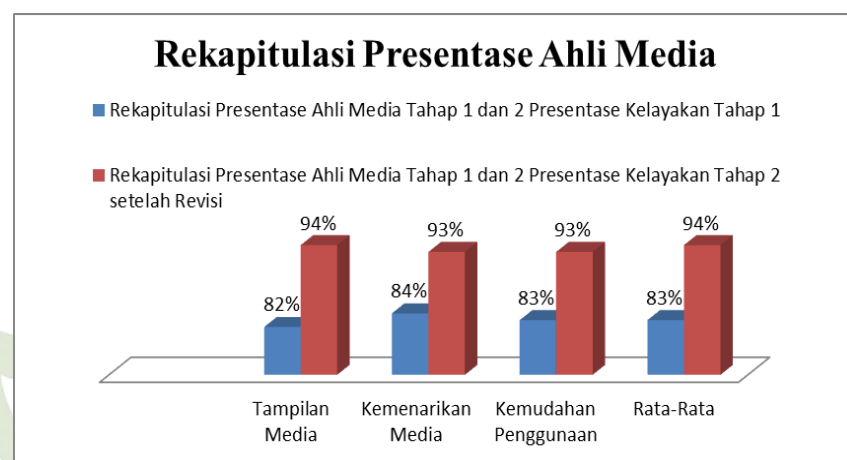
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek	Presentase Kelayakan Tahap 1	Presentase Kelayakan Tahap 2 setelah Revisi
Tampilan Media	82%	94%
Kemenarikan Media	84%	93%
Kemudahan Penggunaan	83%	93%
Rata-Rata	83%	94%

Berdasarkan tabel 4.2 penilaian yang dilakukan oleh ahli media diatas dapat diketahui bahwa pada tahap pertama aspek 1 mengenai Tampilan Media mendapatkan presentase kelayakan sebesar 82%. Sedangkan pada aspek 2 yaitu kemenarikan media memperoleh presentase sebesar 84%. Pada aspek 3 yaitu Kemudahan Penggunaan yaitu mendapatkan presentase sebesar 83%. Rata-Rata penilaian yang dilakukan oleh tim ahli media pada tahap 1 mengenai kelayakan media mendapatkan presentase sebesar 83% dengan Kriteria Sangat Layak. Selanjutnya untuk penilaian ahli media setelah revisi atau pada tahap pertama yaitu pada aspek 1 mengenai Tampilan Media mendapat presentase sebesar 94%. Sedangkan pada tahap 2 yaitu kemenarikan media memperoleh presentase sebesar 93%. Sedangkan pada aspek 3 yaitu kemudahan Penggunaan yaitu memperoleh presentase sebesar 93%. Rata-rata penilaian oleh validator ahli media pada tahap revisi

mendapatkan presentase kelayakan yaitu sebesar 94% dengan kriteria Sangat Layak.

Berdasarkan penilaian ahli media tersebut diketahui bahwa skor yang didapat dari presentase kelayakannya yaitu dengan kategori Sangat Layak. Data dari analisis hasil penilaian validasi ahli media dapat dilihat pada grafik 4.2 sebagai berikut:



Grafik 4.2 Presentase Penilaian Ahli Materi

b. Hasil Revisi Media LKPD Elektronik



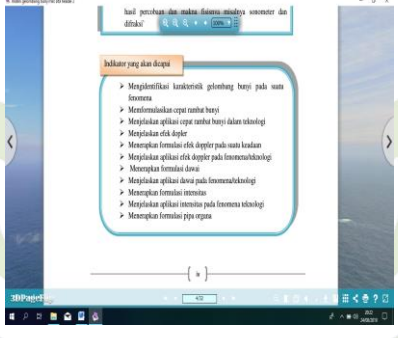
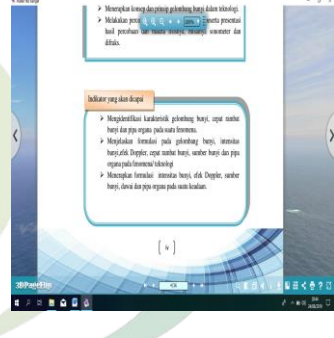
Setelah validasi produk selesai dilakukan oleh ahli materi, dan ahli media didapatkanlah saran dari validator untuk merevisi produk yang telah dikembangkan. Saran yang diberikan memberikan masukan untuk merevisi produk awal yang telah dikembangkan oleh peneliti. Hasil revisi desain yaitu sebagai berikut:

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi pada pengembangan media pembelajaran LKPD elektronik dengan *3d pageflip professional* berbasis literasi

sains pada materi gelombang bunyi diperoleh masukan untuk memperoleh media LKPD elektronik yang baik, adapun masukan yang diberikan yaitu sebagai berikut:

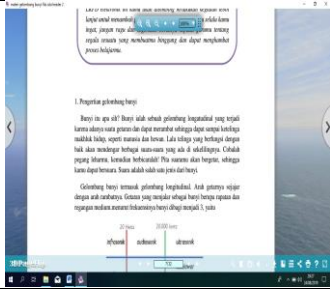
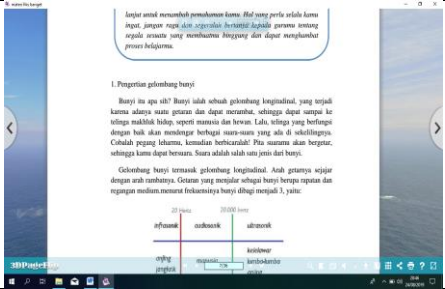
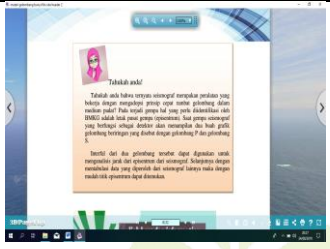
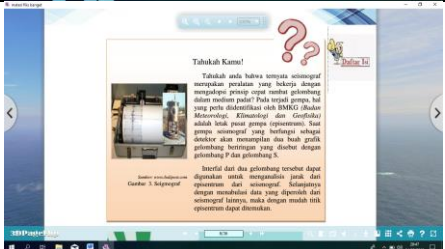
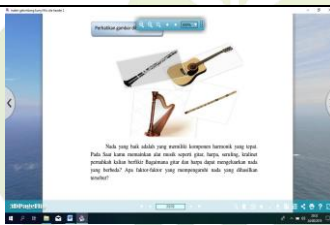


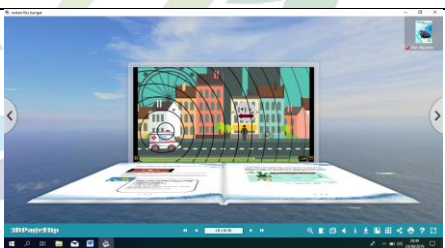

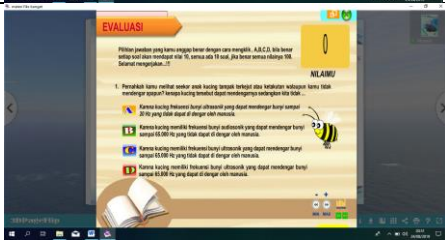
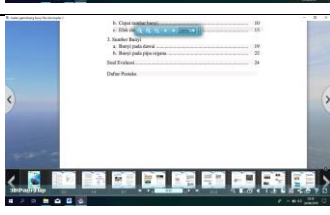
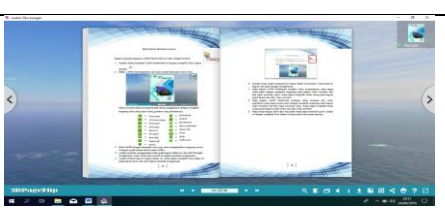
Tabel 4.3 Data Saran Dari Ahli Materi

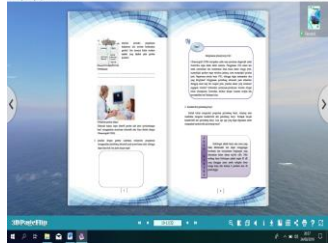

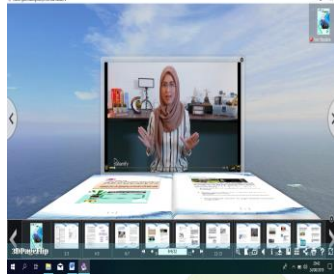

No.	Saran Atau Masukan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Tambahkan pada bagian gambar dan video dicantumkan sumber		
2.	Perbaiki bagian indikator harus tersusun rapih dan sesuai dengan kerangka katagori literasi sains		

2) Hasil Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media pada pengembangan media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi diperoleh masukan untuk memperoleh media LKPD elektronik yang baik, adapun masukan yang diberikan yaitu sebagai berikut

Tabel 4.4 Data Saran dari Ahli Media

No	Masukan Atau Saran	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Perbaiki tulisan yang typo dan penulisan harus sesuai dengan EYD		
2	Pada bagian tahukah anda ditambahkan gambar		
3	Pada bagian gambar dan video ditambahkan keterangan		
4	Didalam video efek Doppler tambahkan tentang perhitungan		
5	Perbaiki tampilan background, ukuran dan musik pada bagian soal evaluasi		
6	Tambahkan cara penggunaan		

7	Perbaiki warna pada LKPD		
8	Perbaiki salah satu video untuk menunjukkan otentik dengan action peneliti sendiri.		

Berdasarkan saran dari validator maka peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh validator. Saran dan masukan yang diberikan sangat membantu peneliti agar mendapatkan hasil yang lebih baik dan dapat dipergunakan pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA).

4. Tahap Implementasi Media (*Implementation*)

Setelah produk di validasi dan di revisi dan dinyatakan sangat layak oleh validator maka produk LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi tersebut di uji ke tiga sekolah yaitu SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung.

Uji coba produk dilakukan dengan tiga tahap yaitu uji telaah pakar, uji kelompok kecil dan uji lapangan. Uji coba dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung, setelah melakukan uji coba pada

proses pembelajaran menggunakan LKPD elektronik maka peserta didik diminta untuk mengisi angket respon/tanggapan terhadap media yang telah digunakan. Hasil yang didapat dari uji coba tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Telaah Pakar

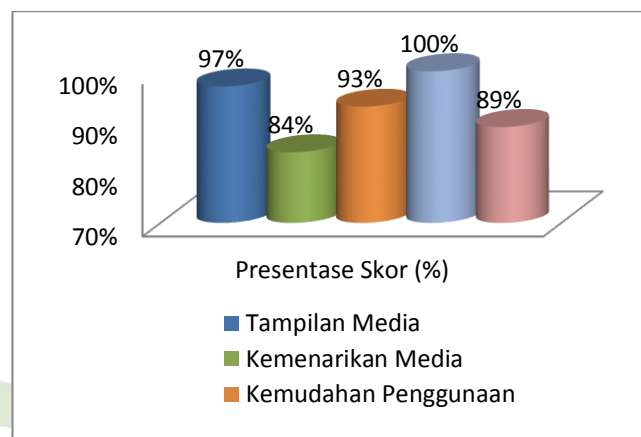
Uji telaah pakar dilakukan oleh tiga guru mata pelajaran yang mengajar mata pelajaran fisika di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Hasil rekapitulasi uji telaah pakar dapat dilihat pada tabel 4.5 selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.5 Presentase Hasil Rekapitulasi Uji Telaah Pakar

Aspek Penilaian	Presentase Skor (%)
Tampilan Media	97%
Kemenarikan Media	84%
Kemudahan Penggunaan	93%
LKPD Berbasis Literasi Sains	100%
Rata-rata	89%

Berdasarkan tabel 4.5 tersebut berisikan rekapitulasi hasil uji telaah pakar yang dilakukan pada tiga pendidik mata pelajaran fisika di tiga sekolah. Hasil uji telaah pakar pada aspek 1 mengenai tampilan media yaitu memperoleh presentase sebesar 97%. Pada aspek 2 mengenai kemenarikan media memperoleh presentase sebesar 84%. Pada aspek 3 mengenai kemudahan penggunaan memperoleh presentase sebesar 93%. Sedangkan pada aspek 4 mengenai LKPD elektronik berbasis literasi sains memperoleh

presentase sebesar 100%. Rata-rata hasil penilaian uji telaah pakar yang diberikan oleh pendidik pada tiga sekolah memperoleh presentase sebesar 89% dengan kriteria Sangat Menarik. Data dari hasil analisis uji telaah pakar dapat dilihat pada grafik 4.3 sebagai berikut:



Grafik 4.3 Presentase Hasil Penilaian Uji Telaah Pakar

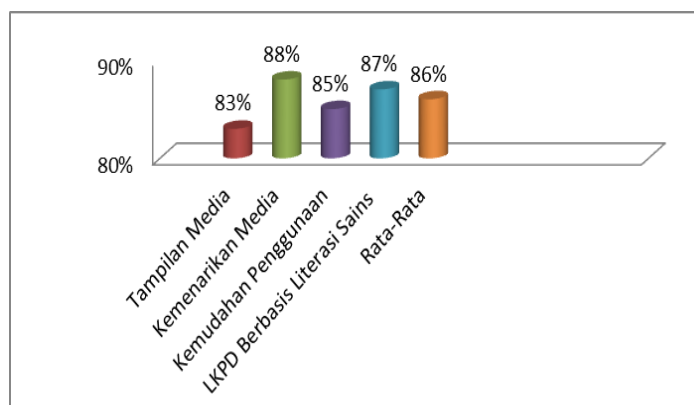
b. Uji Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil yang dilakukan pada 30 peserta didik kelas XI semester genap dari SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Uji kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan. Rekapitulasi hasil Presentasi uji kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut. Selengkapnya terdapat pada lampiran.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil

Aspek Penilaian	Presentase Skor (%)
Tampilan Media	83%
Kemenarikan Media	88%
Kemudahan Penggunaan	85%
LKPD Berbasis Literasi Sains	87%
Rata-Rata	86%

Berdasarkan tabel 4.6 tersebut berisikan rekapitulasi hasil uji kelompok kecil yang dilakukan pada 30 peserta didik pada mata pelajaran fisika di tiga sekolah. Hasil uji kelompok kecil pada aspek 1 mengenai tampilan media memperoleh presentase sebesar 83%. Pada aspek 2 mengenai kemenarikan media memperoleh presentase sebesar 88%. Pada aspek 3 mengenai kemudahan penggunaan memperoleh presentase sebesar 85%. Sedangkan pada aspek 4 mengenai LKPD berbasis literasi sains memperoleh presentase sebesar 87%. Rata-rata hasil penilaian uji kelompok kecil yang diberikan oleh 30 peserta didik pada tiga sekolah memperoleh presentase sebesar 86S% dengan kriteria Sangat Menarik. Data dari hasil analisis uji kelompok kecil dapat dilihat pada grafik 4.4 sebagai berikut:



Grafik 4.4 Rekapitulasi Hasil Penilaian Uji Kelompok Kecil

c. Uji Coba Lapangan

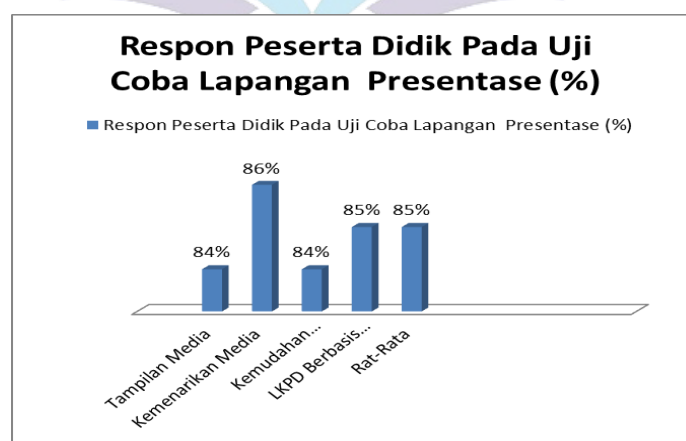
Uji coba lapangan diberikan kepada peserta didik kelas XI semester genap di sekolah SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung dengan jumlah 72 peserta didik yang diambil dari setiap sekolah yaitu 1 kelas. Prosedur yang digunakan pada uji coba lapangan sama dengan ketika uji kelompok kecil yaitu dengan mengisi angket. Data hasil penyebaran angket dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut. Selengkapnya terdapat pada lampiran.

4.7 Rekapitulasi Hasil Presentase Uji Coba Lapangan Pada Peserta Didik Kelas XI

Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kriteria
Tampilan Media	84%	Sangat Menarik
Kemenarikan Media	86%	Sangat Menarik
Kemudahan Penggunaan	84%	Sangat Menarik
LKPD Berbasis Literasi Sains	85%	Sangat Menarik
Rata-Rata	85%	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.7 tersebut berisikan rekapitulasi hasil uji Coba Lapangan yang dilakukan pada 72 peserta didik pada mata pelajaran fisika di tiga sekolah. Hasil uji coba lapangan pada aspek

1 mengenai tampilan media jumlah rata-rata skor 4,2 dengan perolehan presentase sebesar 84% dengan kriteria sangat baik. Pada aspek 2 mengenai kemenarikan media jumlah rata-rata skor 4,3 dengan perolehan presentase sebesar 86% dengan kriteria Sangat Baik. Pada aspek 3 mengenai kemudahan penggunaan jumlah rata-rata skor 4 dengan perolehan presentase sebesar 84% dengan kriteria Baik. Sedangkan pada aspek 4 mengenai LKPD berbasis literasi sains jumlah rata-rata skor 4,2 dengan perolehan presentase sebesar 85% dengan Kriteria Sangat Baik. Rata-rata hasil penilaian Uji Coba Lapangan yang diberikan oleh 72 peserta didik pada tiga sekolah jumlah skor rata-rata per Aspek 4,2 dengan perolehan presentase sebesar 85% dengan kriteria Sangat Baik. Data dari hasil analisis uji coba lapangan dapat dilihat pada grafik 4.5 sebagai berikut:



Grafik 4.5 Rekapitulasi Hasil Presentase Uji Coba Lapangan

5. *Evaluation* (Tahap Evaluasi)

Setelah produk yang telah dikembangkan di validasi oleh validator. Tahap selanjutnya produk di uji coba terdiri dari uji kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji kelompok kecil dilakukan dengan 30 peserta didik dari 3 sekolah. Uji coba lapangan dilakukan dengan 72 peserta didik pada sekolah yang sama.

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan peneliti memperoleh tanggapan yang baik dari pendidik serta respon peserta didik bahwa produk yang dikembangkan sangat baik dan menarik sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD elektronik yang telah dikembangkan telah selesai sehingga menghasilkan produk akhir.

B. Pembahasan

Pengembangan proses penelitian yang digunakan oleh peneliti menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*)¹ Tahap awal pada penelitian ini yaitu melakukan observasi pada SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung selanjutnya pra penelitian yang dilakukan pada tiga sekolah. Hasil pra penelitian yang dilakukan diketahui bahwa dari 3 sekolah masih menggunakan media cetak atau buku cetak dalam melakukan proses pembelajaran, dan belum

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*, cetakan ke (Bandung: Alfabeta, 2017).h.38

memaksimalkan penggunaan media untuk proses pembelajaran sehingga peserta didik merasa bosan untuk mengikuti pembelajaran dikelas. Lalu dari hasil pra penelitian pada penyebaran instrument tes didapat masih kurangnya pengetahuan tentang literasi sains pada peserta didik.

Setelah peneliti menganalisis dari 3 sekolah tersebut belum ada yang pernah mengembangkan media pembelajaran seperti LKPD elektronik berbasis literasi sains. Guru hanya menggunakan media pembelajaran sesekali saja. Berdasarkan hasil analisis tersebut peneliti mengembangkan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi.

Tahap kedua yaitu dari hasil pra penelitian yang telah diketahui peneliti mencoba mengembangkan media yang menarik untuk proses pembelajaran. Langkah awal dalam pembuatan media berupa LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains, diantaranya adalah menentukan ide, menganalisis materi yang akan digunakan berdasarkan pada kurikulum 2013. Menentukan desain cover dari LKPD elektronik dengan desain yang menarik dengan *CorelDrawX7*, menentukan konten materi yang akan digunakan berupa materi yang dibuat dalam *Microsoft word* dikaitkan dengan literasi sains berdasarkan konsep literasi sains, kemudian menentukan gambar, video dan simulasi untuk digunakan dalam LKPD elektronik. Selanjutnya melakukan pengeditan video menggunakan aplikasi *movie maker*. Selanjutnya mengedit soal evaluasi dengan menggunakan aplikasi *adobe flash professional*. Langkah

selanjutnya yaitu mengubah format *Microsoft word* kedalam bentuk pdf, lalu selanjutnya membuka aplikasi 3d *pageflip professional* yang sebelumnya sudah terinstal dikomputer. Kemudian masukan file pdf kedalam aplikasi tersebut dan mulai melakukan pengeditan agar menjadi LKPD elektronik yang menarik. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat membantu serta memudahkan dalam proses pembelajaran.

Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh validator sebelum diujicobakan di lapangan. Validasi dilakukan oleh 2 ahli materi dan 3 ahli media yang sudah ahli pada bidangnya masing-masing.

1. Hasil Validasi Produk Ahli Materi

Pengembangan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip profesional* berbasis literasi sains pada metri gelombang bunyi sudah divalidasi kelayakannya yang dilakukan oleh dua validator ahli materi yang memiliki keahlian dalam bidang kefisikaan yaitu bapak Ajo Dian Yusandika M. Sc dan ibu Happy Komikesari, M. Si. Berdasarkan analisis dan penilaian dari kedua ahli materi sudah dinyatakan Sangat Layak, dengan beberapa masukan yaitu seperti menambah bagian gambar dan video dicantumkan sumbernya, dan perbaiki bagian indikator harus tersusun rapih dan sesuai dengan kerangka katagori literasi sains.

Validasi ahli materi saat dilakukan validasi memperoleh saran dan masukan yang diberikan oleh validator untuk perbaikan produk yang lebih baik. Produk yang telah direvisi sesuai dengan saran dan masukan

yang telah diberikan oleh validator. Penilaian produk yang telah direvisi dari ahli materi mendapatkan presentase kelayakan sebesar 86% dengan kriteria Sangat Layak sehingga media yang telah dikembangkan telah sesuai dengan materi sehingga layak di pergunakan untuk proses pembelajaran fisika.

2. Hasil Validasi Produk Ahli Media

Pengembangan LKPD elektronik dengan *3d pageflip profesional* berbasis literasi sains pada metri gelombang bunyi sudah divalidasi kelayakannya yang dilakukan oleh tiga validator ahli media yang memiliki keahlian dalam bidang kefisikaan yaitu ibu Dr. Yuberti, M. Pd, ibu Welly Anggraeni, M. Si dan bapak Irwandani, M. Pd dengan perbaikan berupa perbaiki tulisan yang typo dan penulisan harus sesuai dengan EYD, pada bagian tahukan anda ditambahkan gambar, pada bagian gambar dan video ditambahkan keterangan gambar tersebut, dalam video efek Doppler ditambahkan video tentang perhitungannya, perbaiki tampilan background, ukuran dan musik pada bagian soal evaluasi, tambahkan cara penggunaan, perbaiki warna pada LKPD elektronik, dan perbaiki salah satu video untuk menunjukan otentik dengan action peneliti sendiri.

Validasi yang dilakukan oleh 3 orang validator memperoleh saran dan masukan oleh ahli media. Setelah saran dan masukan yang diberikan maka produk direvisi. Produk yang telah direvisi

mendapatkan presentase kelayakan sebesar 94% dengan kriteria Sangat Layak dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran.

3. Uji Telaah Pakar

Uji telaah pakar diberikan kepada pendidik mata pelajaran fisika di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung. Uji coba telaah pakar ini diawali dengan peneliti menjelaskan kepada pendidik kemudian pendidik diminta untuk menilai dan memberikan tanggapan terhadap media LKPD elektronik dengan *3d pageflip professional* berbasis literasi sains.

Berdasarkan uji coba dan analisis dari ke tiga pendidik terhadap pengembangan LKPD elektronik sudah menarik sehingga dapat dipergunakan dijenjang SMA. Uji telaah pakar yang dilakukan dengan 4 Aspek penilaian maka dapat diketahui dari hasil rata-rata presentase yang diperoleh yaitu sebesar 89% dengan kriteria Sangat Baik dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran. Saran dari pendidik yaitu media pembelajaran dapat dikembangkan disekolah sehingga dapat dipergunakan pada proses pembelajaran.

4. Uji Coba Produk

Uji coba meliputi uji kelompok kecil dan uji coba lapangan terhadap media LKPD elektronik berbasis literasi sains. Uji kelompok kecil dilakukan pada 30 peserta didik pada 3 sekolah dan peserta didik

diminta untuk mengisi angket yang diberikan oleh peneliti. Uji coba untuk aspek tampilan media sebesar 83%, aspek pada kemenarikan media sebesar 88%, aspek kemudahan penggunaan sebesar 85% dan pada aspek LKPD berbasis literasi sains sebesar 87%. Pada uji kelompok kecil mendapatkan presentase rata-rata sebesar 86% dengan kriteria “Sangat Baik”.

Pada uji coba lapangan yang dilakukan pada 72 peserta didik pada tiga sekolah yang sama dan dengan cara yang sama dari 4 aspek penilaian yaitu dengan cara penyebaran angket kepada peserta didik. Uji coba untuk aspek tampilan media sebesar 84%, aspek kemenarikan media sebesar 86%, aspek kemudahan penggunaan sebesar 84% dan aspek LKPD berbasis literasi sains sebesar 85%. Pada uji coba lapangan mendapat presentase rata-rata dari tiga sekolah yaitu sebesar 85% dengan Kriteria “Sangat Baik”. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan maka peneliti dapat melihat bahwa antusias peserta didik terhadap media pembelajaran LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yaitu sangat baik.

Adapun keunggulan dan keterbatasan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yaitu:

- a. **Keunggulan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains**

1. LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains yang dikembangkan agar tidak membosankan karna mengandung teks, gambar, video, simulasi, animasi, dan evaluasi dengan efek 3d yang dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika. Dan dikemas secara lengkap dan menarik untuk memfokuskan dan menarik perhatian peserta didik.
2. Menerapkan media elektronik sehingga pembelajaran dapat diakses menggunakan komputer maupun proyektor/LCD. Agar pendidik lebih mudah menyampaikan pembelajaran dan dapat berkomunikasi dengan peserta didik melalui demonstrasi media menggunakan LCD maupun di ruang audiovisual
3. Media LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains dapat di akses secara offline.

b. Keterbatasan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains

1. Memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses penginstalan aplikasi 3d *pageflip professional* karena, data pada LKPD elektronik cukup besar.
2. Pada LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains yang dikembangkan hanya mencanngkup satu materi pokok saja sehingga jika ingin mencangkup semua materi dalam satu semester harus membuatnya lebih lengkap lagi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Proses penelitian dan pengembangan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains telah selesai dilakukan serta telah dibahas sesuai dengan hasil penelitian dan pengembangan. Hasil dari penelitian dan pengembangan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada Materi gelombang bunyi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains dikembangkan melalui beberapa tahap yaitu seperti desain produk dengan membuat cover menggunakan *corel drow x7*, membuat konsep materi gelombang bunyi berbasis literasi sains dengan *Microsoft word* yang kemudian diubah menjadi format pdf. Untuk pengeditan menggunakan aplikasi 3d *pageflip profesional* yang memberikan tampilan yang menarik dengan efek 3d. LKPD elektronik ini dapat di buat dan dikembangkan secara offline. Fitur-fitur yang ada pada LKPD elektronik ini berbasis literasi sains, gambar, video, simulasi, evaluasi yang memiliki efek 3d dalam LKPD elektronik tersebut dan ditampilkan secara menarik menjadi satu kesatuan media pembelajaran. LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi sudah dapat diterapkan dalam proses pembelajaran.

2. Kelayakan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media diperoleh hasil rata-rata presentase penilaian sebesar 86% dikategorikan Sangat Layak oleh ahli materi, rata-rata presentase penilaian sebesar 94% dikategorikan Sangat Layak oleh ahli media.
3. Kemenarikan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi dalam uji kelompok kecil dan uji coba lapangan yang dilakukan di kelas XI SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan MAS Diniyyah Putri Lampung sangat menarik. Rata-rata presentase penilaian pada uji coba kelompok kecil sebesar 86% dikategorikan Sangat Menarik. Dan rata-rata presentase penilaian pada uji coba lapangan sebesar 85% dikategorikan Sangat Menarik dan sudah layak diterapkan pada peserta didik di jenjang SMA/MA kelas XI.

B. Saran

Hasil dari penelitian dan pengembangan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi maka diajukan beberapa saran dari peneliti sebagai berikut:

1. Kepada Pendidik dan Peserta Didik
 - a. LKPD elektronik bisa digunakan tidak hanya untuk peserta didik kelas XI, namun bias juga digunakan untuk kelas X dan XII sebagai

referensi untuk menambah pengetahuan dalam memahami pembelajaran fisika.

- b. Pendidik hendaknya menggunakan media pembelajaran yang dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam mempelajari fisika yang rumit.
- c. LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu contoh variasi media pembelajaran dalam pembelajaran fisika.

2. Kepada Peneliti Selanjutnya

- a. Media pembelajaran fisika LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains masih banyak kekurangan dalam pembuatan atau pengembangannya. Pengembangan LKPD elektronik masih perlu dimaksimalkan lagi dalam ukuran kapasitas LKPD elektronik.
- b. Kembangkan LKPD elektronik dengan 3d *pageflip professional* berbasis literasi sains pada materi gelombang bunyi dengan materi yang belum dikembangkan.
- c. Melanjutkan pengembangan sampai pada tahap penyebaran secara luas tidak hanya menggunakan komputer maupun proyektor/LCD.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Rinawan, Adip ma;ruf Sururi, and Bara Wahyu Ramadhan, *Fisika Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Klaten: Intan Pariwara, 2017)
- Abidin, Yunus, Tita Mulyati, and Hana Yunansah, *Pembelajaran Literasi Sains* (Jakarta: Sinar Grafika Offset, 2017)
- Abraham, Firda Zulivia, and Paulus Insap Santosa, 'Tantangan Digital Sebagai Solusi Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Hijau: Sebuah Kajian Literatur', *Jurnal Masyarakat Telematika Dan Informasi*, 9.2 (2018)
- Adani, Dini Astrasina Ludyas, Sri Astutik, and Albertus Djoko Lesmono, 'Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Gerak Lurus Kelas X Mipa SMA Di SMAN Rambipuji', 2018, III
- Ahmadi, Idris, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Praktikum Pada Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Kelas X MIA Di SMA Xaverius 2 Kota Jambi', 2018
- Amir, and Mesach Dayunision Parumbuan, 'The Development of Teaching Media Video Instructional Book at The Student Courses Technology Education, Faculty Of Education University State Makasar', *Journal Studi Pendidikan Indonesia*, 21.2 (2018)
- Andriyani, Eka Yuni, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Proyek Pada Materi Termokimia Di Kelas XI SMA', 2018
- Ardiansyah, Ahmad Ali Irfan, Dedi Irwandi, and Dewi Murniati, 'Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Jakarta Selatan', *Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 1.2 (2016)
- Arikunto, Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2016)
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran* (Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2017)
- Asmaranti, Widuri, 'Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Dengan Pendekatan Saintifik', 2013
- Astutik, Sri, Albertus Djoko Lesmono, and Dini Atrasina Ludyas Adani, 'Pengaruh Model Collaborative Creativity (CC) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Di SMA', *Jurnal Saintifika*, 21.1 (2019)
- Asyhari, Ardian, and Risa Hartati, 'Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-*

BiRuNi, 4.2 (2015) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>>

Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>

Asyhari, Ardian, Widya Wati, and Nani Umi Saidah, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Pendidikan Karakter Melalui Four Steps Teaching Material Development', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2016

Awaluddin, Rafiqul Fahmi Dian, and Puput Wanarti R, 'Pengembangan Modul Elektronik PCL Pada Standar Kompetensi Pemrograman Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PCL Untuk SMK Raden Patah Kota Mojoerto', *Jurnal Pendidikan Teknik eEktro*, 5.3 (2016),

Budiman, Haris, 'Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan', *Jurnal Pendidikan Islam*, 8.1 (2017)

Departemen Agama RI, *Al-Hikmah Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2010)

Diani, Rahma, and Niken Sri Hartati, 'Flipbook Berbasis Literasi Islam : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.2 (2018)

Diani, Rahma, Yuberti, and M. Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 7.1 (2018) <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v7i1.2849>>

Febriyanti, Elva, 'Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Keseimbangan Kimia Di SMAN 2 Kota Jambi', 2017

Ghaliyah, Sitti, Fauzi Bakri, and SISWOYO, 'Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2015,

Giancoli, Douglas C., *Fisika*, Edisi Ketu (Jakarta: Erlangga, 2014)

———, *Fiskia*, Edisi Keli (Jakarta: Erlangga, 2001)

Hafsah, Nadya R. J, Dedi Rohendi, and Purnawan, 'Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik', *Journal Of Mechanical Engineering Education*, 3.1 (2016)

Hasyim, Adelina, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Di Sekolah* (Yogyakarta: Medika Akademik, 2016)

- Hayati, Sri, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2015, IV
- Indarti, Aries Prasetyo Nugroho, and Naila Hilmiyana Syifa, *Fisika Peminatan Matematika Dan Ilmu-Ilmu Alam* (Surakarta: CV Mediatama, 2016)
- Indonesia, If, United Nation, Sustainable Development Goals, Statistics Indonesia, and Viet Nam, 'Programme For International Student Assesment (PISA) Result From PISA 2105', 2016,
- Indrawati, Mei Dwi, and Titin Sunarti, 'Pengembangan Instrumen Penelitian Literasi Sains Fisika Peserta Didik Pada Bahasan Gelombang Bunyi Di SMA Negeri 1 Gedangan Sidoarjo', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7.1 (2018)
- Insani, Nadia Fitri, and Titin Sunarti, 'Keterlaksanaan Model Pembelajaran Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7.2 (2018)
- Jannah, Raudlatul, 'Menciptakan Kewarganegaraan Ekologis Era Digital Melalui Kampoeng Recycle Jember', *Journal Of Urban Sociology*, 1.2 (2018)
- Kanginan, Martehn, *Fisika Untuk SMA Kelas XI* (Cimahi: Erlangga, 2017)
- Khasan, Dafik, and Hobri, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Whole Brain Teaching Dengan Pendekatan Quantum Learning Pada Sub Pokok Bahasan Segitiga Untuk SMP Kelas VII', 4.2 (2015)
- Labolo, Ifriandi, 'Implementasi QRCode Untuk Absensi Perkuliahan Mahasiswa Berbasis Paperless Office', *Jurnal Informatika Upgris*, 5.1 (2019)
- Latifah, Sri, Eka Setiawati, and Abdul Basith, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu Dan Kalor', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016)
<<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.104>>
- Listianingrum, Nadia, Maridi, and Nonoh Siti Aminah, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains', in *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 2017, XXI
- Muhson, Ali, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi', *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, VIII.2 (2016)
- Muliyadi, Dendik Udi, Sri Wahyuni, and Rifati Dina Handayani, 'Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di SMP', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.4 (2016)

- Nizar, Harisman, Somakim, and Muhammad Yusuf, 'Pengembangan LKS Dengan Model Discovery Learning Pada Materi Irisan Dua Lingkaran', *Jurnal Elemen*, 2.2 (2016)
- Nofiana, Mufida, and Teguh Julianto, 'Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Keunggulan Lokal', *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9.1 (2018)
- Nugroho, and Susilowati, 'Pengembangan Penilaian Literasi Sains Untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa Dalam Tema Energi', *Journal Of Physics*, 2.6 (2017)
- Nurjannati, Nana, M Rahmad, and Mitri Irianti, 'Development of E-Module Based on Science Literacy in Electromagnetic Radiation Lesson', *Jurnal Online Mahasiswa*, 4.2 (2017)
- Nurwanti, Hifzani, Yusran Khery, and Baiq Asma Nufida, 'Pengembangan Modul Ikatan Kimia Dan Bentuk Molekul Berorientasi Nature Of Science Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa', *Jurnal Kependidikan Kimia*, 6.2 (2007)
- 'PISA 2015 Results In Focus', *Paris*, 2015
<<https://doi.org/10.1787/9789264208070-en>>
- Prastowo, Andi, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (Jakarta: Kencana Prenadamedia Grup, 2014)
- Puspitasari, Anggraini Diah, 'Penenrapan Media Pembelajaran Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019)
- Putra, M I S, W Widodo, and B Jatmiko, 'The Development Of Guide Inquiry Science Learning Materials To Improve Science Literacy Skill Of Prospective Mi Teacher', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5.1 (2016)
<<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5794>>
- Putri, Rizka Apriyani, Jefri Marzal, Pascasarjana Pendidikan, and Matematika Universitas, 'Pengembangan LKPD Berbasis Problem Solving Berbantu Robocompass Pada Materi Sistem Koordinat Kartesius', *Jurnal Matematic Peadagogic*, III.1 (2018)
- Ramli, M.\, 'Media Pembelajaran Dalam Perspektif A-Qur'an Dan Al-Hadits', *Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan*, 13.23 (2015)
- Reiska, Priit, Katrin Soika, Aet Möllits, Miia Rannikmäe, and Regina Soobard, 'Using Concept Mapping Method For Assessing Students ' Scientific Literacy', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177.12 (2015)
<<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.357>>
- Riyadi, Beli, Chandra Ertikanto, and Agus Suyatna, 'The Analysis And Design Of

- Guided Inquiry R-Worksheet Based To Develop High Order Thinking Skills', *Internasional Journal Of Research Granthaalayah*, 6.7 (2018) <<https://doi.org/10.5281/zenodo.1336682>>
- Rizkiah, Alin Wahyu, Nasir, and Komarudin, 'LKPD Discussion Activity Terintegrasi Keislaman Dengan Pendekatan Pictorial Riddle Pada Materi Pecahan', *Jurnal Matematika*, 1.1 (2018)
- Rokhmah, Lailatur, Fakhili Gulö, and Rodi Edi, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Berbasis Komputer Untuk Pembelajaran Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA', in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 2017
- Rosidah, Fitri Eli, and Titin Sunarti, 'Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di SMA Negeri 5 Surabaya', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6.3 (2017),
- Rosyid, Muhammad Farchani, Eko Firmansyah, Rachmad Resmyanto, and Atsnaita, *Fisika* (Solo: PT Tiga Serabgai Pustaka Mandiri, 2018)
- , *Kajian Konsep Fisika* (Solo: PT Tiga Serabgai Pustaka Mandiri, 2016)
- S, Benny, and Pribadi, *Media & Teknologi Dalam Pembelajaran* (Jakarta: PT Balebat Dedikasi Prima, 2017)
- Saputra, Hendri, T M Ridha Al Auwal, and Dona Mustika, *Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika Universitas Samudra*, *Jurnal Ipa Dan Pembelajaran IPA*, 2017, 1
- Sari, Fiqi Nurmanda, Nurhayati, and Sungkowo Soetopo, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKOD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal', in *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia*, 2017
- Sari, Kartika Arum, Zahdun Kun Prasctyo, and Widodo Setiyo Wibowo, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbaasis Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Komunikasi Peserta Didik Kelas VII', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 1.1 (2017)
- SilviantI, Rizka, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Self-Efficacy Siswa', 2017
- Sugiono, *Metode Penelitian & Pengembangan Reserch and Development* (Bandung: Alfabeta, 2017)
- , *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2016)

- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan*, cetakan ke (Bandung: Alfabeta, 2017)
- Supriadi, Nanang, 'Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Buku Ajar Elektronik Interaktif (BAEI) Yang Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6.1 (2015)
- Toharudin, Uus, Sri Hendrawati, and Andrian Rustman, *Membangun Literasi Sains Peserta Didik* (Bandung: Humaniora, 2011)
- Wulandari, Nisa, and Hayat Sholihin, 'Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Pengetahuan Dan Kompetensi Sains Siswa SMP Pada Materi Kalor', *Jurnal Edusains*, 8.1 (2016)
- Yelianti, Upik, Muswita, and M. E Snjaya, 'Development of Electronic Learning Media Based 3D Pageflip on Subject Matter of Photosynthesis in Plant Physiology Course', *Jurnal Biodik*, 4.2 (2018)
- Yosef Firman Naryt, Kanisius Supardi, 'Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia', *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3.1 (2019),
- Young, Hugh D., and Roger A. Freedman, *Fisika Universitas* (Jakarta: Erlangga, 2003)
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: Aura, 2017)